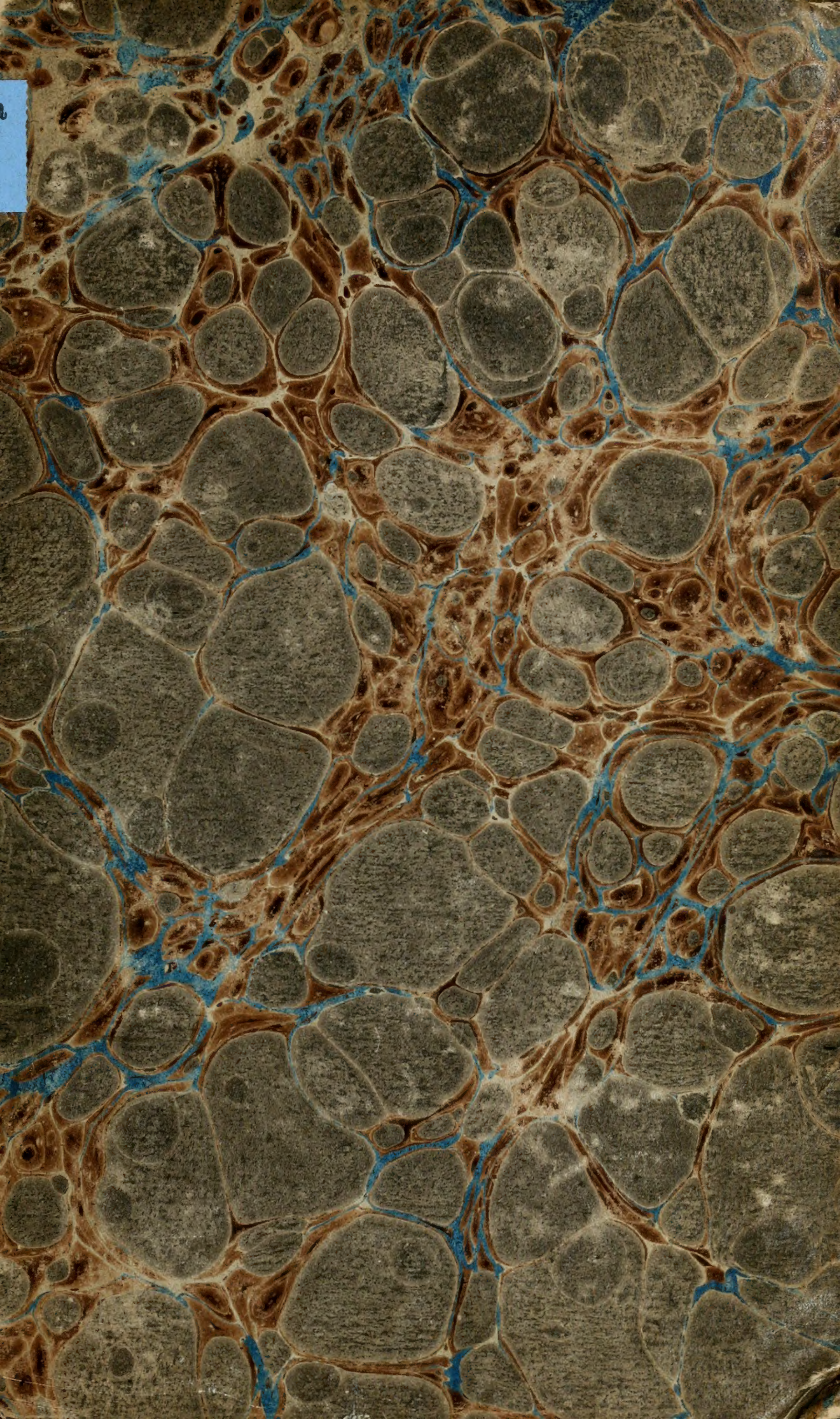


A. P. De Candolle's

Vorlesungen

über die

Botanik.

Erster Theil.

Organographie.

Erster Band.

Stuttgart und Tübingen,
in der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.
1828.

August Pyramus De Candolle's

Organographie der Gewächse

oder

kritische Beschreibung

der

Pflanzen-Organe.

Eine

Fortsetzung und Entwicklung der Anfangsgründe der Botanik und Einleitung zur Pflanzen-Physiologie und der Beschreibung der Familien.

Mit 60 Steintafeln.

Aus dem Französischen übersetzt

und

mit einigen Anmerkungen versehen

von

Dr. Carl Friedrich Meisner,

Mitglied der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die Naturwissenschaften.

Erster Band.

Stuttgart und Tübingen,

in der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

1828.

Vorwort des Uebersetzers.

Das Werk welches ich durch gegenwärtige Uebersetzung denjenigen deutschen Botanikern, welchen das Original nicht zu Gebote steht, oder die es wegen Unkenntniß der französischen Sprache nicht benutzen können, als eine möglichst treue Copie wieder zu geben versucht habe, führt den Titel: „Organographie végétale, ou description raisonnée des organes des plantes, pour servir de suite et de développement à la Théorie élémentaire de la Botanique, et l'introduction à la Physiologie végétale et à la description des familles; avec 60 plantes en taille-douce. Par. Aug. Pyr. De Candolle. Membre du Conseil souverain de la République et Canton de Genève, Professeur d'Histoire naturelle à l'Académie, Directeur du Jardin botanique, Membre de la Soc. de Physique et d'Hist. nat., Président de la Société des Arts de Genève. — Associé étranger de l'Académie des Sciences de l'Institut royal de France, des Sociétés royales de Londres et d'Edinburgh, des Acad. roy. de Copenhague, Munich, Naples, Stockholm, Turin, de l'Acad. C. L. C. des Curieux de la Nature, de l'Acad. roy. de Médecine de Paris, des Soc. d'Horticulture de Londres, d'Agricult. de Paris, Moscou etc. de la Soc. Helvétique des Sciences naturelles, etc. etc. etc. Paris, chez Déterville 1827."

Daß das eben angeführte Werk durch größere Verbreitung in den deutschen Ländern vielen Nutzen zu stiften geeignet sey, indem es sowohl dem Anfänger eine gründliche Anleitung zum Studium der philosophischen Pflanzenkunde darbietet, als auch dem Gelehrten Botaniker und Naturforscher überhaupt, theils das schon Bekannte, aber in andern Werken unvollständiger und meist nur aphoristisch, in abgerissenen Lehrsätzen, Enthaltene, in einem rationellen Zusammenhange und in historischer Ordnung darstellt, theils auch einen reichen Schatz neuer Beobachtungen, eigener Ansichten und geistvoller Erklärungsweisen öffnet, daß es ferner auch wohl manchen, von der wahren Bahn des wissenschaftlichen Forschens Verirrten von Abwegen zurückrufen, so wie auch manchem im Dunkeln Tappenden das Licht der Erkenntniß anzünden, und seinem Streben ein festes Ziel setzen, daß endlich genanntes Werk auch manchen schlummernden Genius wecken, und zu nützlicher, erfreulicher Thätigkeit anregen werde: das Alles sind Hoffnungen, zu denen es uns berechtigt, und deren Erfüllung wir mit Vertrauen entgegensehen dürfen. Der bloße Name des Verfassers ist schon eine Empfehlung, die Alles, was ich noch von Lobsprüchen hinzufügen könnte, unnöthig macht. Indessen glaube ich doch zum Ruhme des Verfassers noch darauf besonders aufmerksam machen zu müssen, daß sich sein gegenwärtiges Werk gewiß bedeutend vor den meisten französischen dadurch sehr auszeichnet, daß darin doch auch durch Anführung der Literatur anderer Völker, und namentlich der Deutschen (was bisher fast gar nicht geschehen), eine erfreuliche Kenntniß und Anerkennung des von Andern als nur Franzosen Geleisteten, an den

Tag gelegt wird. Dem deutschen Leser wird zwar dieses Lob vielleicht übertrieben scheinen, da es ihm am meisten auffallen muß, daß unser berühmter Verfasser doch im Ganzen und im Verhältniß zum Reichthum unserer naturwissenschaftlichen Literatur dieselbe nur wenig benutzt zu haben scheint. Auch kömmt ja die Anführung der deutschen Schriften uns selbst, die wir mit denselben schon bekannt und vertraut sind, am wenigsten zu Gute. Aber es kann uns nicht gleichgültig seyn, daß nun auch unsere Nachbar-Nation, nachdem sie sich so lange gegen die Einfuhr und die Benutzung unserer wissenschaftlichen Producte geweigert, endlich doch, da sie, wie langsam und wie wenig es auch sey, damit bekannt geworden, auch der deutschen Pallas zu huldigen anfängt. Und gewiß dürfen wir hoffen, daß wenn auch alle übrigen französischen Botaniker hierin dem Beispiele unseres Verfassers und einiger anderen ausländischen Botaniker folgen, dadurch ein höherer wissenschaftlicher Geist und deutsche Gründlichkeit in ihren Arbeiten verbreitet werden wird.

Ich glaube hiemit von dem Werke selbst genug gesagt zu haben, und wende mich nun zu der Uebersetzung, die in vieler Rücksicht eines empfehlenden, oder wenigstens entschuldigenden Vorwortes bedarf. Die Veranlassung zu derselben ist mir auf eine ebenso ermuthigende als schmeichelhafte Weise von unserem berühmten Verfasser selbst gegeben worden. Ein fünfzehnmonatlicher Aufenthalt in Genf, den ich fast ausschließlich botanischen Studien widmete, gab mir nicht nur Gelegenheit, Herrn De Candolle's öffentlichen Vorlesungen über die Botanik beizuwohnen, sondern auch durch häufige, ja fast tägliche wissenschaftliche Unterredung mit diesem

durch seine seltene Liberalität und Zugänglichkeit vor so vielen Gelehrten sich rühmlich auszeichnenden Botaniker, eine genaue Kenntniß seiner Ansichten, besonders über Gegenstände der allgemeinen und Elementar-Botanik zu erlangen. In der Ueberzeugung, daß ich, als sein Schüler, vor vielen Andern im Stande seyn würde, die in gegenwärtigem Werke aufgestellten und entwickelten Ansichten, die mir überdieß durch die oben erwähnten Umstände und Verhältnisse schon bekannt waren, treu und richtig aufzufassen, und auch wieder am genauesten in meine Muttersprache überzutragen, und in der Voraussetzung, daß ohne Zweifel auch dieses Werk eine deutsche Uebersetzung erleben werde, gab mir Herr De Candolle seinen Wunsch zu erkennen, daß ich diese Arbeit unternehmen möchte. Wenn man den in der Anmerkung auf Seite I. nachstehender Vorrede enthaltenen Ausspruch des Verfassers gelesen hat, so wird man begreifen, warum es demselben nicht gleichgültig seyn konnte, von welcher Hand die Uebersetzung des gegenwärtigen Werkes geliefert werde. Zugleich erbot sich mein gütiger Gönner, mir in allen Fällen, wo ich etwa seine Ansichten nicht ganz genau und klar verstehen sollte, mit eigenen Erläuterungen zu Hülfe zu kommen: ein Anerbieten, von dem ich zwar wegen der Reise, die Herrn De Candolle während der ganzen Dauer meiner Arbeit entfernt hielt, keinen Gebrauch machen konnte, das übrigens auch durch des Verfassers seltene Gabe der scharf bezeichnenden Beschreibung und der klaren Darstellung überhaupt, die auch im gegenwärtigen Werke glänzend hervortritt, soviel als entbehrlich gemacht ward.

Ich glaube daher mit gutem Gewissen sagen zu

dürfen, daß ich den Sinn des Originals nie mißverstanden habe. Aber nicht ganz so ruhig sehe ich dem Urtheil entgegen, welches über die Art, wie ich den Sinn im Deutschen wiederzugeben und deutlich darzustellen versucht habe, gefällt werden dürfte. Hier fühle ich meine ganze Schwäche, und wehe mir, wenn ein strenger Sprachrichter mein mangelhaftes Werk seiner Prüfung unterwirft! Ich kann nicht umhin, hier die eigenen Worte eines unserer verdienstvollsten Botaniker *) anzuführen: „Möglichste Treue und ein strenges Wie„dergeben des Originals suchten wir mit der nicht sel„ten widerstrebenden Aufgabe, alles Fremdartige zu ver„meiden, und dem deutschen Leser die Uebersetzung so „wenig wie möglich fühlbar zu machen, in Uebere„stimmung zu bringen, und müssen für solche Stellen, „wo uns dieses weniger gelungen ist, um Nachsicht bit„ten. Man wird finden, daß wir in manchen Fällen „dem Autor selbst dergleichen schuldig waren, wenn sich „nämlich der Sinn desselben nicht ohne einige Opfer „von Seiten der Sprache ganz vollständig wiedergeben „ließ.“ — Diese Fürsprache, die ich von einem Gelehrten entlehnt, der bei einer ähnlichen Arbeit wie gegenwärtige die nämliche Schwierigkeit gefühlt, in seinen musterhaften Uebersetzungen aber gezeigt hat, wie wenig er jener Nachsicht bedarf, läßt mich hoffen, daß billige Beurtheiler, d. h. solche, die mit mir überzeugt sind, daß bei der Uebersetzung eines wissenschaftlichen Werkes der treuen Wiedergebung des Originals, als dem Hauptzweck, Reinheit der Sprache und Schönheit des Styls untergeordnet werden müssen, den Zwang, den ich nicht

*) C. G. Nees von Esenbeck, in seiner Vorrede zu R. Brown's vermischten Schriften, I, pag. XIII.

selten unserer Sprache anthun mußte, wenigstens nicht unbedingt tadeln werden.

Um endlich den Leser völlig in den Stand zu setzen, die Ausdrucksweise des Autors auf das Genaueste kennen zu lernen, habe ich überall, wo ich es für nützlich oder nothwendig hielt, zwischen Klammern und mit den Zeichen „ — “ des Autors französischen Ausdruck oder Satz hinzugefügt, damit auch nicht die leiseste Nüance seiner Eigenthümlichkeit verloren gehe.

Was nun insbesondere die Uebersetzung der französischen Kunstausdrücke, denen der Verfasser fast jederzeit die entsprechenden lateinischen termini eingeklammert beifügte, betrifft, so habe ich mich hiebei vorzüglich an die in Wildenow's Grundriß der Kräuterkunde fünfte Auflage aufgestellte deutsche Kunstsprache, als die am allgemeinsten angenommene, dann aber auch an die von Dr. Römer im zweiten Bande seiner Uebersetzung der De Candolle'schen Théorie élémentaire (unter dem Titel: Theoretische Anfangsgründe der Botanik u. s. w. Zürich 1815. 2 Bände klein 8.) gegebene, zum Theil neue deutsche Glossologie gehalten. Letztere habe ich besonders da mit Nutzen befolgt, wo für die von unserem Autor angenommenen neuen termini in den ältern deutschen terminologischen Handbüchern kein ganz entsprechendes synonymon zu finden war. Bisweilen jedoch nöthigten mich noch neuere, vom Autor selbst, oder von andern französischen Botanikern gemachte termini, in Ermangelung schon existirender gleichbedeutender deutscher Ausdrücke, deren selbst zu schaffen. In den seltenen Fällen, wo der Verfasser die lateinischen termini nicht anführte, habe ich diesen Mangel ergänzt. — Wenn ich übrigens die Kunstausdrücke

nicht immer, bei jedesmaligem Vorkommen, verdeutscht, sondern sehr oft lateinisch gelassen, oder blos mit einer deutschen Endung versehen habe, so geschah dieß deßhalb, weil sie meist kürzer, schärfer bezeichnend, überhaupt bequemer sind; somit hoffe ich, dadurch eher das Lob als den Tadel des Lesers verdient zu haben.

Es ist bei gegenwärtiger Uebersetzung Sorge getragen worden, am Rande die Seitenzahlen des Originales durch eine eingeklammerte Ziffer so genau wie möglich anzugeben; eine Einrichtung, deren Nutzen in die Augen springt, und die künftig in jeder Uebersetzung nachgeahmt zu werden verdient.

In der gleichen Absicht habe ich auch die Bezeichnung der Abschnitte ganz unverändert gelassen, und das Wort article, womit der Autor die einzelnen Theile eines Kapitels überschreibt, mit Artikel wiedergegeben, wiewohl Abschnitt als ein deutsches Wort passender gewesen seyn würde.

In Beziehung auf die von mir gemachten Anmerkungen und Zusätze oder Nachträge ist zu bemerken, daß ich deren absichtlich nur wenige geliefert habe, weil ich durch eine größere Anzahl den Zusammenhang des Ganzen zu häufig zu unterbrechen und seine Harmonie zu stören befürchtete. In der Ueberzeugung, daß der Uebersetzer nicht zugleich Recensent seyn dürfe, sondern seine eigenen Ansichten, wenn sie von denen des Autors abweichen bescheiden zurück halten müsse, habe ich meine eigene Meinung fast in allen Fällen, wo sie mit der des Verf. nicht übereinstimmte, unterdrückt, und sie nur dann auszusprechen mir erlaubt, wo sie, auf eigene Untersuchungen gegründet, nicht nur an sich einen Werth haben, sondern auch zur vollständigeren Ausführung und Entwickelung

des betreffenden Gegenstandes etwas beitragen konnte. Nur bei dem Kapitel vom Blüthenstande sah ich mich genöthigt, meinen eben ausgesprochenen Grundsatz mehrmals zu überschreiten. Unser Verfasser zeigt nämlich am Eingange dieses Kapitels (Seite 344 der Uebers.) an, daß er demselben die von Turpin, R. Brown und Röper aufgestellten Ansichten, verbunden mit den ihm selbst eigenen, zu Grunde gelegt habe; da ich aber die Röper'schen Bestimmungen der Blüthenstände öfters vom Verfasser verändert, entstellt, oder nicht genau genug angegeben fand, so glaubte ich es meinem um diesen Gegenstand so verdienten Freund und der Sache selbst schuldig zu seyn, den Leser durch wörtliche Anführung der betreffenden Stellen aus Röper's Observationes in florum inflorescentiarumque naturam (abgedruckt in Linnæa I. S. 433 — 466.) auf dessen wahre Ansicht zurückzuführen. Mehrere der auf diesen Gegenstand Bezug habenden Anmerkungen und Berichtigungen sind mir von meinem Freunde Röper selbst brieflich mit getheilt worden.

Man könnte mir besonders daraus einen Vorwurf machen, daß ich nur so selten die Gelegenheit benutzt, in meinen Anmerkungen die vom Autor nicht berührten neueren Beobachtungen und Ansichten deutscher Botaniker anzuführen. Ich habe aber, wie schon oben bemerkt, es absichtlich vermeiden zu sollen geglaubt, um dem Werke durch Einstreuung zu vieler verschiedenartiger Ansichten in seiner wesentlichen Bestimmung und Anwendbarkeit als Lehrbuch, nicht zu schaden, und seine Originalität nicht zu sehr zu verhüllen.

Das am Ende des Werkes befindliche Register der im Verlaufe des Textes als Beispiele angeführten Pflanzen-Familien und Gattungen habe ich möglichst zu ver-

vollständigen gestrebt, und nicht nur, wie der Autor, blos auf Familien- und Gattungs-Namen, sondern auch auf die der größeren Abtheilungen des natürlichen Systems und auf die namhaften Arten ausgedehnt. Die auf diese Weise vom Uebersetzer hinzugefügten Citate sind, zum Unterschied von denen des Verfassers, zwischen Klammern gesetzt worden.

Ueber die typographische Ausführung gegenwärtiger Ausgabe habe ich nur zu bemerken, daß die Zahl der Druckfehler wohl weit geringer seyn würde, wenn ich nicht durch allzugroße Entfernung vom Druckorte verhindert gewesen wäre, die Correctur selbst zu besorgen. Nur die wesentlicheren Fehler, die sich eingeschlichen, konnten im Druckfehler-Verzeichniß angedeutet werden; die übrigen, die sich auf den ersten Blick zu erkennen geben, wird der Leser leicht verbessern können und gerne entschuldigen.

Leider war es dem Uebersetzer nicht vergönnt, über die Ausführung der Tafeln, die durch geschickte Lithographen in München besorgt worden, Aufsicht zu haben, um etwaige Berichtigungen angeben zu können. Indessen hat Herr De Candolle selbst bei seinem Aufenthalte in München die Güte gehabt, sich mit der Durchsicht und Correctur der Steintafeln zu bemühen.

Endlich muß ich noch bemerken, daß die im Originale bei den vom Autor citirten Schriften in den Zahlen vorkommenden Unrichtigkeiten oder Ungenauigkeiten in meiner Uebersetzung deßhalb nicht immer berichtigt werden konnten, weil ich die Uebersetzung an einem Orte schrieb, wo selbst die wesentlichsten botanischen Werke sich nicht vorfinden, so daß ich nur die wenigsten Citate zu vergleichen im Stande war.

Ich schließe diese Vorerinnerungen mit dem Wunsche, es möge meine Uebersetzung eine günstige Aufnahme finden und durch sie etwas dazu beigetragen werden, das philosophische Studium der Pflanzen weiter zu verbreiten, zu fördern und zu vervollkommnen.

Bern den 31. Dec.
1827.

C. F. Meisner, M. D.

V o r r e d e.

Als ich mich nach mehrjährigen Beobachtungen und öffentlichen Lehrvorträgen zur Herausgabe der théorie élémentarie de la Botanique *) entschloß, war es meine Absicht, die Gesammtheit der logischen Grundsätze, welche nach meiner Meinung zur Grundlage des Studiums der organisirten Wesen dienen sollen, aufzustellen, und zu gleicher Zeit den Plan meiner Ideen über die Botanik bekannt zu machen. Ich verhehlte mir nicht, wie sehr es zum vollständigen Verstehen der Lehrsätze, die ich aufstellen wollte, nothwendig sey, sie auf eine umständlichere Weise auf die verschiedenen Theile der Wissenschaft, und besonders auf die Beschreibung der Organe und der Pflanzen-Familien, anzuwenden. In der Absicht, einen Theil dieses Zweckes

*) Dieses Werk wurde 1813 in Montpellier gedruckt, und 1819 habe ich in Paris eine zweite Ausgabe davon gegeben; es wurde in's Deutsche übersetzt und mit Bemerkungen begleitet von Dr. Roemer, unter dem Titel: „Theoretische Anfangsgründe der Botanik. Zürich. 2 Bände in 12. 1814.“ Hierauf gab Hr. Sprengel (unter dem Titel „A. P. De Candolle's und K. Sprengel's Grundzüge der wissenschaftlichen Pflanzenkunde zu Vorlesungen, 1. Band in 8. Leipzig 1820) ein Werk heraus, welches in der That ein Auszug oder eine Uebersetzung einiger Theile meiner Théorie ist, welche aber darin durch die Beimischung anderer Ansichten so sehr verändert erscheint, daß ich mich genöthigt sehe (da doch der Titel meinen Namen trägt) zu erklären, daß dieses Werk und dessen Uebersetzung in's Englische, mir gänzlich fremd sind, und durchaus nicht meine Ideen darstellen.

zu erreichen, lege ich heute den Naturforschern ein neues Werk vor, welches man als den zweiten Theil dieser Ar-
(pag. VI) beit betrachten kann, nämlich die Pflanzen-Organographie; oder die beurtheilende Beschreibung „description raisonnée" der Organe der Gewächse, ungefähr so, wie ich sie sehr abgekürzt in den Elementar-Grundsätzen welche einen Theil der Flore française *) ausmachen, dargestellt, und seither in mehr als zwanzig öffentlichen Lehr-Vorträgen entwickelt habe.

Zwei Klippen haben mir bei dem Studium des Baues der organisirten Wesen immer gleich gefährlich geschienen; die eine ist, daß man dieselben a priori auf eine zu abstracte und zu allgemeine Weise auffaßt, und sie entweder zu entfernten Analogien, oder zu ungewissen metaphysischen Ideen unterordnet. Dieß kann man mehreren von denen vorwerfen, welche über dem, was sie für die Philosophie der Natur halten, das Studium der Thatsachen verschmähen. Die andere Klippe besteht darin, daß man in der Structur der Wesen nur isolirte Thatsachen sieht, und diese durchaus durch keine Theorie mit einander zu verbinden sucht, letzteres kann man der Schule der bloßen Beschreiber vorwerfen.

Die Bahn der Wahrheit liegt, wie ich glaube, zwischen diesen beiden Extremen; man muß hier, wie es in allen
(pag. VII) andern Wissenschaften geschehen ist, die einzelnen Thatsachen

*) Flore française, dritte Ausgabe. Paris 1805, erster Theil, Seite 61 — 224, und besonders abgedruckt unter: „Principes élémentaires de la botanique." Da diese Anfangsgründe der Botanik zu einem Werke gehörten, dessen Hauptzweck ein anderer war, so scheinen die späteren Verfasser von Organographien sie selten benutzt, und mehrere Gegenstände als neu ausgegeben zu haben, welche darin schon angeführt waren.

sachen unter Gesetze zusammenordnen, welche, Anfangs zwar beschränkt, allmählig allgemeiner werden, und vielleicht dereinst Alles umfassen können. So kann man, durch allmähliges Zusammenfassen und Generalisiren der Thatsachen, rückwärts bis zu den Theorien hinaufsteigen, deren einige von den Philosophen geahnt, aber noch nicht durch hinlängliche Beweise unterstützt worden waren. Ebenso kann man von der Kenntniß der allgemeinen Gesetze der Organisation hinabsteigen zur Untersuchung der Thatsachen, welche die Beobachter wahrgenommen, deren Zusammenhang sie aber nicht eingesehen hatten. Ich zweifle sogar, sowohl daß man irgend gründliche Theorien aufstellen könne, ohne sich so zu sagen von dem Studium der Thatsachen täglich genährt zu haben, als auch daß man im Stande seyn werde, vollkommen brauchbare Beschreibungen zu machen, wenn man die Theorien, zu deren Aufklärung diese Beschreibungen dienen sollen, gänzlich vernachlässigt.

Vergleicht man aus diesem Gesichtspunkte die zwei großen Schulen, die ich eben angedeutet habe, so sieht man mit Ueberraschung, daß die erstere sich dem Studium der Uebereinstimmungen im Bau der Organe widmete und hingegen die durch Vergleichung der Gesammtheit der Wesen sich ergebenden Uebereinstimmungen fast gänzlich außer Acht ließ; während die andere Schule, ausschließlich beschäftigt mit dem Studium dieser Verwandtschaften im Großen oft die Verwandtschaften der Organe, auf welche ihre Arbeiten hätten gegründet seyn sollen, vernachlässigte. Mehrere deutsche Naturforscher, an deren Spitze unter den ältern der Botaniker Jungius, und unter den neuern, (pag. VIII) der gepriesene Dichter Goethe genannt werden müssen,

haben auf die Einheit und Symmetrie des Baues der Pflanzen aufmerksam gemacht.

Mehrere französische Naturforscher, dem Beispiele der Jussieu und Adanson folgend, haben bloß durch die anschauende Kenntniß der Wesen die natürlichen Gruppen der Pflanzen-Familien zu gründen gestrebt.

Es scheint, daß Erstere ihre ganze Aufmerksamkeit auf die Vergleichung der Theile eines einzigen Wesens, Letztere aber auf Vergleichung der analogen Theile verschiedenartiger Wesen richteten.

Meine eigene Ueberzeugung aber ist, daß diese beiden Zweige der Wissenschaft unzertrennlich sind, und der Zweck meiner Théorie élémentaire war, beide so miteinander zu verbinden, daß jeder für sich zur Vervollkommnung des andern dienen sollte. Seitdem hoffte ich durch die Herausgabe der Anfangsgründe eines jeden dieser Zweige für sich ihren Zusammenhang inniger darzustellen. Die Organographie ist die Auseinandersetzung dessen, was zur Symmetrie der partiellen Organe gehört, und der Prodromus hat die Bestimmung den Abriß des gegenwärtigen Zustandes unsrer Kenntnisse von den Gesammt-Beziehungen, welche die natürlichen Familien begründen, zu geben.

Da der Zustand der Familien von der ununterbrochenen Entdeckung neuer Gewächse, und von der genauern Untersuchung derjenigen, die man am besten zu kennen glaubte, abhängig ist, so kann er nothwendiger Weise in mehreren Punkten nur provisorisch seyn. Auch die allgemeinen organographischen Ansichten sind dem gleichen

(pag. IX)

Wechsel unterworfen und werden ohne Zweifel allmählig verbessert werden. Man kann aber in diesen beiden Studien erkennen, ob man sich auf einem guten oder schlimmen Wege befinde, wenn man darauf achtet, ob die Ausnahmen sich gern in die aufgestellten Gesetze fügen, oder ob sie die Begründung neuer erfordern. Nun habe ich, so wie meine Beobachtungen sich mehrten, so wie sie durch die Arbeiten der geschicktesten Botaniker unsrer Zeit erweitert wurden, und so wie ähnliche Arbeiten über das Thierreich heraus kommen, nach und nach die meisten Thatsachen, die anfänglich als unzusammenhängend erschienen, sich den Lehrsätzen unterordnen sehen, welche ich vorgeschlagen hatte. Ingleichen habe ich bei sorgfältigerer Beobachtung die Anomalien verschwinden sehen, auf welche ich, durch Vorsicht und Logik bestimmt, einiges Gewicht hatte legen müssen. Ferner sah ich die Meisten, welche damit anfingen, meine Meinungen anzugreifen, dieselben später, obgleich oft unter andern Benennungen und ohne ihre Quelle anzugeben, annehmen, und ich habe Ursache zu glauben, daß die seit der Herausgabe der Théorie élémentaire verstrichene Zeit zur Erforschung der Wahrheit nützlich angewandt worden sey. Während dieser Zwischenzeit ist eine große Zahl von Thatsachen oder Meinungen, die ich mit wenigen Worten in der Théorie élémentaire angedeutet, oder auf die Organographie verspart hatte, von Andern beobachtet und bekannt gemacht worden; aber, weit entfernt, dieß unangenehm zu empfinden, habe ich mit Vergnügen gedacht, (pag. x) daß diese Beobachtungen, von jeder theoretischen Meinung entblößt, von denjenigen mit mehr Zutrauen angenommen werden würden, welche über die neuen Theorien erschrecken, als ob diese zu verwerfen etwas Andres wäre,

als eine alte, gewöhnlich ohne Prüfung angenommene Theorie behalten.

Die Organographie ist die gemeinschaftliche Grundlage aller Theile der Wissenschaft von den organisirten Wesen; als Studium der Symmetrie der Wesen ist sie der Grundstein der ganzen Theorie der Klassifikationen; als Lehre vom Nutzen der Organe ist sie die Basis der Physiologie; als genaue Beschreibung dieser Organe ist sie der Anfang der Glossologie (Kunstsprache) und der beschreibenden Naturgeschichte. Daß ich sie erst nach der Théorie élémentaire herausgebe, geschieht aus dem Grunde, daß sie selbst der allgemeinen Logik der Wissenschaft, welche ich dort aufzustellen versucht habe, unterworfen ist, allein es ist wohl möglich, daß die Anfänger es vortheilhafter finden werden, zuerst die Organographie zu lesen, und erst nachher zu den andern Zweigen überzugehen. Ich hoffe selbst, dem Publikum mit der Zeit, nach einem ähnlichen Plan, die verschiedenen Theile liefern zu können, welche den botanischen Cursus, den ich seit zwanzig Jahren alljährlich halte, ausmachen.

Ein Elementar-Werk von der Art des gegenwärtigen muß nothwendiger Weise eine große Menge schon bekannter Thatsachen enthalten; allein, vielleicht wird es
pag. XI) die Botaniker interessiren, sie von einem gemeinschaftlichen, mehreren unter ihnen neuen Gesichtspunkte, nämlich von der organischen Symmetrie der Wesen aus, betrachtet zu sehen. Sie können bemerken, daß das, was diese Weise die Organe zu beschreiben auszeichnet, und was ihr, ich darf es glauben, mehr Genauigkeit und mehr Wichtigkeit verleiht, darin besteht:

1) jedes Organ zu betrachten als sich entwickelnd

oder heraustretend aus dem, auf welchem es unmittelbar ruht, oder, mit andern Worten, die Exsertionen zu studiren, und nicht die Insertionen.

2) Als Regel aufzustellen (die zur Erleichterung der Kunstsprache nöthigen Ausnahmen jedoch vorbehalten), daß jedes Organ, sobald seine Identität erwiesen ist, die allgemeine Benennung behalten, und daß man nur dann besondere Namen für Organe zulassen soll, wenn man die Identität ihres Ursprunges nicht nachweisen kann, nicht aber, wenn sie nur in Form und Ansehen etwas Ungewöhnliches zeigen.

3) Jeden Theil auf seine organischen Elemente zurückzuführen, welche, einmal erkannt, als den von mir in der Théorie élémentaire aufgestellten, allgemeinen Gesetzen des Verwachsens, Fehlschlagens und Ausartens („Soudures, Avortements et dégénérescences") gehorchend, betrachtet werden.

Ich habe diesem Werke den Namen Organographie, und nicht den zu beschränkten einer Anatomie, gegeben, weil die Anatomie, wobei man an Zerschneidung der Bedeckungen denkt, nur einen kleinen Theil des Studiums vom Bau der Gewächse ausmacht, deren Organe größtentheils auswendig liegen, und wo selbst die innern Organe oft von den äußern abzuhängen scheinen. Die eigentliche Anatomie macht kaum die Hälfte des ersten Buches der Organographie aus; in diesem Theil der Wissenschaft stößt man am häufigsten auf Zweifel und Zweideutigkeiten; in ihr finden die Anwendungen, gleichviel was man auf den ersten Blick und nach unrichtigen Vergleichungen mit der Anatomie der (pag. XII)

Thiere glauben mag, am seltensten statt; in ihr endlich widersprechen sich die berühmtesten Beobachter fast alle, selbst in den einfachsten Punkten der materiellen Anschauung der Thatsachen. Bei dem größten Bestreben, diesen Theil der Wissenschaft mit der möglichsten Genauigkeit darzustellen, habe ich dennoch, dem Beispiele der Zootomen folgend, mehr Gewicht auf das Studium der zusammengesetzten Organe gelegt, deren Rolle augenscheinlicher, deren Beobachtung zuverlässiger, und deren Kenntniß für die gesammte Wissenschaft wichtiger ist.

Um die aufgestellten Thatsachen, aus welchen dieses Werk beinahe gänzlich besteht, verständlich zu machen, habe ich Sorge getragen, zahlreiche Beispiele anzuführen; und da ein und dasselbe Beispiel häufig zur Erläuterung der Geschichte zweier Classen von Organen dienen kann, so habe ich, wenn ich es für nützlich hielt, keinen Anstand genommen, mich zweimal darauf zu berufen. (pag. XIII) Ich bitte daher meine Leser zum Voraus um Entschuldigung wegen dieser Art von Wiederholungen, welche in den meisten Fällen durch den Wunsch, für jeden Fall die treffendsten oder am leichtesten nach zu untersuchenden Beispiele anzugeben, veranlaßt wurden.

Ich hätte diesem Werke eine größere Anzahl Kupfertafeln beifügen können, und Manche werden vielleicht denken, ich hätte es thun sollen; ich habe mich hiebei theils nur auf die zum Verständniß des Textes durchaus nothwendigen Gegenstände, theils auf solche beschränkt, welche neue oder wenig bekannte, oder in andern Werken schlecht vorgestellte Thatsachen enthielten. Diese Wahl wird es erklären, warum die Abbildungen dieses Werkes kein systematisches Ganzes bil-

den. Anstatt, wie es in den Elementar-Werken gewöhnlich geschieht, schon bekannte gute Abbildungen zu wiederholen, bin ich dem Verfahren der beschreibenden Naturforscher gefolgt, und habe mich bemüht, in Noten solche Bücher anzuzeigen, in welchen gute Abbildungen der erwähnten Gegenstände zu finden sind. Ohne also weder den Preis noch den Umfang des Buches zu vermehren, gebe ich bei jedem besondern Fall das Hülfsmittel, entweder eine auserlesene Abbildung in einem geschätzten Werke, oder die Natur selbst zu berathen, und ich lade besonders die Anfänger ein, so oft es ihnen möglich ist, immer das letztere Mittel zu wählen. Zum Voraus, und einmal für alle, bitte ich die Leser, sich zu erinnern, daß in allen Fällen, wo ich Kupfertafeln citire, ich mich nur auf die Abbildung allein (pag. XIV) beziehe, und daß ich dabei die theoretische Ansicht, die der Verfasser über den Gegenstand gehabt haben mochte, weder billigen noch tadeln will.

Die unserem Werke beigefügten Abbildungen sind größtentheils von Heyland gezeichnet und mit aller Sorgfalt behandelt worden, die derselbe jedem Gegenstande des organischen Baues der Pflanzen widmet. In Kupfer gestochen sind sie von den jedem Botaniker durch ihre Kunstfertigkeit und Genauigkeit längst bekannten Plée Vater und Sohn.

Das unmittelbar auf diese Vorrede folgende Register der Kapitel wird mit der allgemeinen Anlage des Werkes bekannt machen und die alphabetische Aufzählung der Namen der in dem Buche angeführten Pflanzen, welche am Ende des zweiten Bandes zu finden ist, wird ein leichtes Mittel darbieten, die enthaltenen Beob-

achtungen aufzufinden; aber ich muß diejenigen, welche auf diese Weise hin und wieder isolirte Thatsachen aufsuchen werden, bitten, sich nicht zu wundern, wenn sie ihnen oft, entweder von Beweisen entblößt, oder schwer zu verstehen erscheinen, und ich kann diese Zeilen nicht schließen, ohne meine Bitte in Erinnerung zu bringen, die ich früher schon an meine Leser gerichtet habe, „mich nicht nach einzelnstehenden Thatsachen, sondern nach dem Ganzen der Ansichten zu richten.“

Am 30. September 1826.

D. C.

Inhalts-Verzeichniß.

Erster Band.

(pag. XVIII)

Organographie der Gewächse. (pag. 1)

Einleitung.

Um die Beschreibung der Pflanzenorgane mit Ordnung vorzunehmen, bieten sich zwei ganz verschiedene Wege dar. Wir können, nach dem Beispiele Grew's und Malpighi's, nach und nach jeden Theil, den wir beim ersten Anblicke gewahr werden, beschreiben und die Elementar-Organe, woraus er zusammengesezt ist, aufsuchen; oder aber, wenn wir den Weg Duhamel's, Sénebier's und der meisten Neuern einschlagen, zuerst die allen Pflanzen gemeinschaftlichen Elementar-Organe studiren und dann zu der Betrachtung übergehen, wie ihre Verbindungen die verschiedenen Theile der Gewächse bilden.

Das erstere Verfahren, oder das analytische, ist nothwendig das des Beobachters; es war das der ersten Phytotomen; in der That konnte man bei der Entstehung der Wissenschaft nur diesem Verfahren folgen, und nach ihm soll man sich auch noch immer bei untersuchenden Arbeiten richten. Aber, seitdem lange und mühsame Zergliederungen bewiesen haben, daß die in die Sinne fallenden Theile aller Gewächse aus einer kleinen (pag. 2) Anzahl solcher Organe, die sich in verschiedenen Pflanzen gleich bleiben, gebildet werden, scheint man offenbar an Kürze, und selbst an Klarheit zu gewinnen, wenn man den synthetischen Weg verfolgt, d. h. wenn man zuerst mit dem Studium dieser Elemente anfängt, um alsdann die aus ihnen zusammengesetzten Organe zu beschreiben. Dieses kühnere und kürzere Verfahren verlangt zwar, daß man bei dem dunkelsten, unsichersten und schwierigsten Theile der Organographie beginne, und erfordert von Seiten der Anfänger mehr Mühe und Aufmerksamkeit, allein es vermeidet häufige und langweilige Wiederholungen und

liefert einige genauere Resultate für das Ganze der Wissenschaft. Die wenigen Vorbereitungskenntnisse, die es voraussetzt, beschränken sich auf so einfache Begriffe, daß sie ein Jeder, ohne alles Studium, schon durch das bloße Verstehen der gewöhnlichsten Sprachausdrücke, besitzt.

Will man zuerst die zusammengesetzten Organe beschreiben, so ist man, um ihren Bau darzustellen, zur Anwendung gewisser Ausdrücke gezwungen, deren Bedeutung ohne einiges vorhergegangenes Studium wenig bekannt ist, wie z. B. Zellgewebe, Spiralgefäße u. s. f. Fängt man im Gegentheil mit der Beschreibung der Elementar-Organe an, so ist man, um ihre Lage anzugeben, ebenfalls genöthigt, der zusammengesetzten Theile zu erwähnen, bevor man dieselben erklärt hat; allein diese zusammengesetzten Theile, wie die Blätter, die Rinde, oder die Blumenblätter, sind allgemeiner bekannt, und es ist daher weniger unangemessen, sie zu nennen, ehe sie beschrieben worden. Auch bin ich, in dieser Rücksicht, bei der Anwendung der Kunstausdrücke um so weniger verlegen, als dieses Werk eine Fortsetzung der Théorie élémentaire ist, in welcher ich sie erklärt habe.

Ich werde also damit anfangen, die Elementar-Organe,
(pag. 3) welche das innerste Gewebe aller Organe bilden, auseinander zu setzen, worauf ich die Beschreibung der organischen Theile, oder der zusammengesetzten Organe, die entweder zur Ernährung oder zur Wiedererzeugung dienen, werde folgen lassen. Diese Darstellung der Elementartheile werde ich auf das zurückführen, was die Mehrzahl der Pflanzen-Organe gemein haben; diejenigen anatomischen Besonderheiten, die einem jeden derselben eigenthümlich sind, verspare ich aber auf die Geschichte der zusammengesetzten Organe. Ungeachtet ich aber dieser Ordnung, die mir die vernünftigste scheint, folgen werde, so will ich hier doch die Anfänger oder diejenigen, welche das Studium der Gewächse nicht ergründen wollen, ermahnen, das Lesen dieses Werks mit dem zweiten Buche zu beginnen, und das erste bis zuletzt zu versparen.

Organographie der Gewächse. (pag. 5)

Erstes Buch.

Von den Elementar-Organen und von deren ersten Verbindungen, die noch für Elementar-Organe gehalten werden können.

Erstes Kapitel.

Vom Bau der Gewächse im Allgemeinen.

Der innerste Bau der Gewächse zeigt unter den stärksten Vergrößerungsgläsern wenig Verschiedenheit. Pflanzen, die in ihren äußern Formen möglichst verschieden sind, sehen sich in ihrem Innern in einem wirklich außerordentlichen Grade ähnlich. Alle ihre Organe zeigen inwendig nur ein Gewebe von sehr homogener Natur, welches aus Theilen zusammengesetzt zu seyn scheint, deren Structur sich bei den verschiedenen Pflanzen fast gar nicht verschieden verhält und deren absolute Größe-Verhältnisse mit der gesammten Größe des Gewächses in keiner Be- (pag. 6)
ziehung stehen. Grew, der dieß zuerst bemerkte, hat diese Theile wegen der großen Aehnlichkeit, die sie in allen Gewächsen zeigen, Similar-Theile (similar parts) genannt. Sénebier hat ihnen den Namen Elementar-Theile (parties élémentaires) gegeben, und ich nehme diese letztere Benennung sowohl deßwegen an, weil sie das Geschäft dieser Theile in der Oekonomie der Gewächse besser ausdrückt,

1 *

als auch, weil der von Grew angenommene Ausdruck, bei dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft, streng genommen nicht wahr ist, und es gewiß immer weniger werden wird, je tiefer wir in die Geheimnisse der vegetabilischen Organographie vordringen werden.

Jedermann weiß, daß die organisirten Wesen aus festen und flüssigen Theilen zusammengesetzt sind, oder, um allgemeiner zu reden, aus Geweben bestehen, welche den Körper der Wesen bilden, und aus Stoffen, die in diese Gewebe aufgenommen oder von ihnen abgesondert werden; die ersteren sind diejenigen, welche die eigenthümliche Natur, das Leben der Wesen, ausmachen; sie sind es, deren Abänderungen den Zufluß und die Natur der Flüssigkeiten bestimmen; sie allein sind der Gegenstand der Anatomie, und mit ihnen werden wir uns hier beschäftigen. Die Erforschung der abgesetzten Stoffe oder der Flüssigkeiten gehört der Physiologie an, und wir werden ihrer hier nur gelegentlich erwähnen.

Das Studium der Elementar-Organe der Pflanzen wurde gegen das Ende des XVII. Jahrhunderts, kurze Zeit nach der Erfindung des Mikroskopes, begonnen. Grew in England und Malpighi in Italien haben ungefähr zu gleicher Zeit angefangen, mit Hülfe dieses kostbaren Instrumentes das Pflanzen-Gewebe zu untersuchen, und haben mit mehr oder weniger Bestimmtheit alle seine Theile wahrgenommen. Dann setzte Leeu-
(pag. 7.) wenhoek dieses Studium fort; um die Mitte des XVIII. Jahrhunderts nahmen es Gleichen, Needham und einige Andere wieder auf, und Hedwig gab ihm, theils durch wirkliche Entdeckungen, theils auch wohl durch scharfsinnige Hypothesen, einen neuen Schwung. In unsern Tagen haben Mirbel, Link, Treviranus, Sprengel, Rudolphi, Kieser *), Du-

*) Diejenigen, welche die Elementar-Organe der Pflanzen ausführlicher, als die Schranken dieses Werkes es mir erlaubt haben, zu studiren wünschen, finden einen trefflichen Abriß dieses Zweiges der Wissenschaft in Kieser's Abhandlung über den Bau der Gewächse. („Mémoire sur l'organisation des plantes." Harlem, 1822. 1. Band in 4.) Diese Schrift enthält eine große Menge sehr genau beobachteter Thatsachen und ist für die französischen

trochet und Amici äußerst feine Untersuchungen über das Gewebe der Gewächse, mit zahlreichen und sorgfältigen Abbildungen begleitet, herausgegeben. Allein die Nothwendigkeit, bei diesen Untersuchungen beständig ein so schwer zu behandelndes Instrument, wie das zusammengesetzte Mikroskop anzuwenden, macht, daß, ungeachtet der Geschicklichkeit dieser Beobachter, die feinere Anatomie der Gewächse in ihren wesentlichsten Grundzügen doch immer noch in einer für die Freunde der Wahrheit höchst peinlichen Unzuverlässigkeit schwankt. „Wenn etwas," sagt Dutrochet (Mém. Mus. 7, p. 385) „die Unsicherheit unserer Kenntnisse in der Organisation der Pflanzen beweisen kann, so ist es die Verschiedenheit der Meinungen der Naturforscher über diesen Gegenstand." Es gibt (pag. 8) in der That kaum einen Punkt in der Pflanzen-Anatomie, über welchen diejenigen, die sich am sorgfältigsten damit beschäftigt haben, nicht uneinig wären, und zwar nicht nur über Theorien, sondern selbst über die Facta, über welche die Beobachtung dem Anscheine nach unmittelbar entscheiden sollte. So groß sind die Widersprüche der Beobachter über diesen Gegenstand, daß nicht selten zwei Personen, welche mit einander das gleiche Stück unter einem und demselben Mikroskope betrachten, an demselben verschiedene Formen sehen oder zu sehen glauben; weit weniger noch können sich von einander entfernte Beobachter über das einfachste Factum verständigen; und indem man diese Widersprüche sich vervielfältigen sieht, wird man endlich gegen seine eigenen Augen mißtrauisch und scheut sich, das, was man gesehen zu haben glaubt, als zuverlässig anzugeben. Ich will es versuchen, hier mit aller Behutsamkeit, welche das Dunkel dieses Zweiges der Wissenschaft einflößt, das darzustellen, was mich davon der Aufmerksamkeit werth dünkt. Die Meinungen der verschiedenen Beobachter werde ich sorgfältig

---

Leser deßhalb wichtig, weil es das einzige in dieser Sprache geschriebene Werk ist, welches von den phytotomischen Arbeiten der Deutschen einen Begriff gibt. Ich selbst bedaure es sehr, daß meine Unkunde der deutschen Sprache mich hinderte, diese Werke, wie ich es gewünscht hätte, in den Originalen zu studiren. Daher bitte ich die deutschen Gelehrten um Nachsicht, wenn ich, ohne meinen Willen, entweder ihre Beobachtungen anzuführen versäumt, oder ihre Ansichten nicht ganz genau dargestellt habe.

anführen, um wo möglich die Punkte, in denen sie von einander abweichen, und diejenigen, in denen sie übereinstimmen, erkennen zu lassen. Aber ehe wir uns in diese Darstellung der Zweifel und Ungewißheiten der mikroskopischen Anatomie einlassen, glaube ich den Anfängern zum Voraus ankündigen zu müssen, daß diese Zweifel auf das Ganze der Wissenschaft einen weit geringern Einfluß haben, als man glauben könnte.

Ich schließe diese Vorerinnerungen mit der Bemerkung, daß mir folgende Vorsichtsmaßregeln immer die sichersten schienen, um mikroskopische Täuschungen zu vermeiden: 1) einen Gegenstand niemals unter starker Vergrößerung zu betrachten, ohne vorher schwächere Gläser gebraucht und ihn auf diese Weise von dem untersten bis zum höchsten Grade der Vergrößerung ver-
(pag. 5) folgt zu haben; 2) den gleichen Gegenstand unter mehreren Mikroskopen von verschiedener Einrichtung zu betrachten, damit das eine die Täuschung aufheben könne, die durch das andre hervorgebracht seyn mochte. Durch diese Vorsicht vermindert man zwar vielleicht die Zahl der Thatsachen, die man versichert, dafür aber gibt man ihnen auch mehr Zuverlässigkeit.

Wenn man eine Pflanze oder einen Theil einer Pflanze quer durchschneidet, hierauf eine dünne, durchsichtige Scheibe absondert und diese zuerst mit der Loupe, dann mit dem Mikroskop betrachtet, so bemerkt man daran ungleiche, bald rundliche, bald eckige, und meistens sechseckige Höhlen. Macht man einen Längenschnitt, so sieht man immer Höhlen, die durch Quer-Scheidewände beendigt werden, oft andere röhrichte Höhlen ohne solche Quer-Scheidewände, und bisweilen zerstreute, mehr oder weniger undurchsichtige Faden. Die von allen Seiten geschlossenen Höhlen sind Zellen oder Schläuche (Cellules, utricules), die Röhren Gefäße, und die Faden Fasern, genannt worden.

Durchläuft man nun die lange Reihe der Meinungen, die über den Bau oder die allgemeine Organisation der Gewächse geäußert worden sind, so findet man, daß sich alle Systeme der Phytotomen auf drei hauptsächliche zurückbringen lassen. Die Einen haben nach dem Beispiele Theophrast's und vielleicht auch Grew's, gemeint, das ganze Gewebe der Pflanze sey aus äußerst feinen und sich verschiedentlich durchkreuzenden Fa-

sern gebildet. Andere (und zwar scheint Mirbel zuerst diese Meinung auf eine allgemeine Weise dargestellt zu haben) hielten das Pflanzengewebe für eine in allen ihren Theilen zusammenhängende Haut, deren vielartige Umbiegungen („dédoublements") die geschlossenen oder röhrenförmigen Höhlen bildeten, welche man darin wahrnimmt. Endlich stimmen die meisten Neuern, nach dem, was Malpighi's Meinung gewesen zu (p. 10) seyn scheint, darin überein, daß die Pflanze wesentlich aus Zellen oder Schläuchen, die auf verschiedene Weise mit einander verwachsen seyen, und aus Gefäßen zusammengesetzt werde, welche durch verschiedene Arten der Entwickelung und des Zusammenhanges alle Organe bildeten.

Die Vergleichung dieser drei Theorien wird sich aus der Darstellung der Thatsachen, zu welcher wir nun übergehen, von selbst ergeben, indem wir nun 1) das Zellgewebe, 2) die Gefäße, 3) die sogenannten Pflanzen-Fasern, und 4) die Epidermis, oder das Häutchen, welches diesen ganzen Apparat umgibt, betrachten wollen.

(pag. 11)

Zweites Kapitel.

Vom Zellgewebe.

Erster Artikel.

Vom Zellgewebe im Allgemeinen.

Das Zellgewebe (le tissu cellulaire, contextus cellulosus), im Ganzen betrachtet, ist ein häutiges, aus einer großen Menge von ringsum geschlossenen Zellen gebildetes Gewebe; der Schaum des Biers oder eine Honigscheibe geben davon einen groben aber richtigen Begriff. Jede aus dem Wasser oder dem Wachse gebildete Wand stellt die Haut, und die Luft oder der Honig den hohlen Raum der Zellen vor. Dieses Gewebe hat auch den Namen Schlauch-Gewebe (tissu utriculaire, complexus utricularis) erhalten, welcher besonders auf die Theorie anspielt, die jede Zelle für ein vom Ganzen geschiedenes Bläschen hält; Link nennt es tela cellulosa, Andere complexus cellulosus. Betrachtet man es im Ganzen und im Gegensatze zu den gefäßreichen Theilen, so nennt man es dann Parenchym, (parenchyme, parenchyma).

Die hohlen Räume des Zellgewebes heißen Zellen (cellules, cellulae). Malpighi, der sie als eben so viele besondere Bläschen ansah, nannte sie utriculi. Grew gibt ihnen bald den Namen Zellen, bald nennt er sie Poren oder Bläschen (Englisch bladders).

(pag. 12) Das Zellgewebe findet sich in allen Gewächsen; manche sind sogar einzig daraus gebildet, wie z. B. die Algen, Pilze und Schwämme, Hypoxyla, Flechten, und sehr wahrscheinlich auch die Lebermoose und Moose, mit Einem Wort, alle wahren Akotyledonen. Obgleich die andern Gewächse nicht ausschließlich aus Zellgewebe zusammengesetzt sind, so ist es in ihnen doch in Menge vorhanden; überall umgibt es die Gefäße,

so daß man im Gewächsreiche sowohl, als im Thierreiche niemals entblößte Gefäße antrifft; die Früchte, die fleischigen Blätter, das Mark, die Rinde der Wurzeln u. s. f. bieten große Massen von Zellgewebe dar. Verhältnißmäßig ist es reichlicher in den Kräutern als in den Bäumen, reichlicher in den jungen als in den alten Gewächsen, reichlicher in den fleischigen, als in den trockenen, faserigen Theilen, und es scheint die Pflanzen zur Zeit ihrer ersten sichtbaren Entwickelungszustände ganz zusammenzusetzen. Die Wände, welche die Zellen bilden, sind durchsichtige Membranen; sie verändern sich sehr bald durch Maceration im Wasser, verschrumpfen und verstopfen sich schnell, wenn man sie der Luft aussetzt, so daß ihre Untersuchung einige Sorgfalt erfordert; und diese Membranen sind im Allgemeinen, wenn sie von den in den Zellen enthaltenen Säften wohl gereinigt sind, farblos. Der Durchmesser der Zellen ist sehr verschieden, im Allgemeinen ist er um so größer, je lockerer die Consistenz der Pflanze ist, welcher er angehört, oder je rascher sie wächst. Kieser berechnet, daß der Durchmesser der größten Zellen, z. B. derjenigen der Kürbis (citrouille) *) oder der Balsamine **), hundertdreißigmal vergrößert, fünf bis sechs (pag. 13)
Millimeter beträgt, und den Durchmesser der kleinsten, wie z. B. derer im Blatte des Gewürznelkenbaumes (Caryophyllus) ***) nimmt er, bei gleicher Vergrößerung, auf 1 Millimeter an, so daß, bei natürlicher Größe, auf einem Quadrat-Millimeter 5100 Zellen gezählt werden.

Zweiter Artikel.

Von den verschiedenen Zellen-Formen.

Die Zellen des Zellgewebes, blos rücksichtlich ihrer allgemeinen Gestalt betrachtet, erscheinen unter vier Hauptformen; nämlich: 1) als rundliche Zellen; 2) als spindelförmig verlängerte, oder an den beiden Enden verdünnte Zellen; 3) als röhren- oder prisma-

*) Mém. org. S. 89. Taf. 8. Fig. 36.

**) Ebendaselbst, Taf. 11, Fig. 49.

***) Ebendaselbst S. 89. Taf. 19. Fig. 95. c.

artig verlängerte, also an den Enden nicht zusammengezogene Zellen; 4) als in die Quere verlängerte Zellen.

Die rundliche Form scheint die ursprüngliche Zellenform zu seyn, und dann kann man sagen, daß jedes andere Ansehen, das sie darbieten, nur von dem verschiedenen Drucke, den sie während ihres Wachsthums auf einander ausüben, herrühre; daß sie auf diese Weise sechseckig oder ungefähr sechseckig werden, wenn sie von allen Seiten her gleichförmig gedrückt werden; daß sie eine längliche Gestalt, entweder der Länge nach oder der Quere nach, annehmen, wenn der Druck nur von der einen oder der andern Seite her wirkt; aber in allen diesen Fällen muß man sich wohl hüten, zu glauben, daß die Zellen so regelmäßig seyen, wie man es nach den Abbildungen, die davon gegeben worden sind, glauben könnte. Offenbar hat man, indem man sie mit der übertriebenen
(pag. 14) Regelmäßigkeit, welche die meisten Abbildungen zeigen, abbildete, entweder vielmehr den Zustand, den man als normal ansehen darf, als genau das Ansehen darstellen wollen, welches diese Organe bei der bloßen Anschauung zeigen, oder man wollte die Beispiele von den zahllosen Anomalien befreien, welche der Vegetationsort in der Zellenform bewirkt. Auf die Formabänderungen der Zellen eines einzigen Organes hat Pollini *) ein besonderes Gewicht gelegt.

Die sogenannten rundlichen oder hexaëdrischen Zellen **) bilden das sogenannte regelmäßige Zellgewebe, d. h. dasjenige, welches in keinerlei Richtung merklich verlängert ist. Diese Zellen bilden das Mark der Bäume, die zellige Hülle der Rinde, das Fleisch der fleischigen Früchte, das Parenchym der Blätter, und im Allgemeinen alle diejenigen Pflanzentheile, welche nur einer geringen oder gar keiner Verlängerung fähig sind.

Die Gewebe, welche Link mit den Namen der kuglichten, blasichten oder unregelmäßigen bezeichnet, scheinen mir als Modificationen zu unserem ebengenannten rundlichen Zellgewebe zu gehören.

---

*) Poll. élém. bot. I. S. 44. Fig. 5.

**) Mirb. Anat. Taf. 1. Fig. 1. Elém. Taf. 10, Fig. 1, 2. Dutroch. Rech., Fig. 1, 2. Link Ann. Mus. 19, Taf. 16, Fig. 3, 4. Amici Oss. micr., Fig. 30. Kieser, Org. Taf. 1. Fig. 2.

Dieses rundliche Zellgewebe ist nach Link zur Aufbewahrung und Bearbeitung des Pflanzensaftes („sève“) bestimmt. Dutrochet hingegen versichert, man finde gewöhnlich keinen Saft darin. Die Verschiedenheit dieser beiden Behauptungen beruht wahrscheinlich auf dem Sinn, in welchem man die Ausdrücke nimmt; versteht man unter Pflanzensaft den noch nicht bearbeiteten Saft, der sich in die blattartigen Organe begibt, um dort die Einwirkung der Luft und des Lichtes zu empfangen, so sagt man mit Wahrheit, daß ihn die rundlichen Zellen nicht enthalten. (pag. 15) Will man aber mit dem Worte Pflanzensaft einen Saft bezeichnen, der schon einige Verarbeitung erlitten hat, oder der sich an einer Stelle befindet, wo er sie empfangen kann, dann kann man sagen, daß die Zellen diesen Saft enthalten; und, was während des Reifens im Parenchym der Früchte vorgeht, scheint mir dieß zu beweisen.

Die in der Längsrichtung verlängerten Zellen sind von den vorhergehenden ziemlich verschieden, und nähern sich durch ihre Gestalt selbst zuweilen den wahren Gefäßen. Mirbel hatte sie Anfangs unter dem Namen: kleine Röhren (petits tubes) beschrieben, und als Modificationen der Gefäße angesehen*); allein es fällt Jedem, der sie nur untersucht hat, in die Augen, daß es durchaus nicht Gefäße sind, denn sie sind an beiden Enden geschlossen. Daher habe ich sie in den Principes élémentaires, welche sich vor der 3ten Ausgabe der Flore française befinden, mit dem ihre Form ziemlich gut ausdrückenden Namen cellules tubulées (röhrichte Zellen) bezeichnet, und das aus ihnen gebildete Zellgewebe tissu cellulaire alongé (verlängertes oder längliches, langgestrecktes Zellgewebe) genannt. Rudolphi hatte vollkommen die gleiche Ansicht, und bezeichnete diese Zellen mit dem Namen langgestreckte Zellen. Mirbel nahm zuletzt dieselbe Meinung an **) und nannte die Masse dieses Organs Anfangs holziges Zellgewebe (tissu cellulaire ligneux), weil es sich in Menge im Holze findet, und später ***) längliches Zellgewebe. Auch Treviranus schließt sich dieser Meinung an, und

*) Ann. Mus. 19, S. 514.

**) Théor. org. vég., S. 116.

***) Elém. bot. 1, Taf. 10. Fig. 3, 4.

nennt diese Zellen längliche oder faserartige Schläuche.
(pag. 16) Cassini nennt sie Röhrchen (tubilles). Nach den Beobachtungen von Kieser und Dutrochet scheint es mir, daß man unter den in der Längsrichtung verlängerten Zellen zwei sehr verschiedene Zustände unterscheiden müsse, nämlich:

1) Die Zellen, welche zur Bildung des Holzes und der Rindenlagen mitwirken. Sie gleichen kleinen Spindeln, die an beiden Enden sich verschmälern *) und Dutrochet nennt sie deßhalb clostres, welches Spindel bedeutet. Diese Spindeln sind gemeiniglich parallel mit einander, berühren sich mit ihren angeschwollenen Theilen, und die Zwischenräume, die sie an ihren Enden lassen, werden durch die schmalen Enden der benachbarten Spindeln ausgefüllt. Sie sind mit einem besondern Stoff angefüllt, der im jungen Holze wässeriger als im alten ist, und dessen Beschaffenheit die Härte, Schwere und die verschiedene Farbe der verschiedenen Hölzer im Vergleiche zu einander, sowie eines und desselben Holzes zu verschiedenen Zeiten oder an verschiedenen Stellen des Gewächses, bestimmt. Das Gewebe, welches Link mit dem Namen Splint-Gewebe bezeichnet hat, gehört unter diese Kategorie.

2) Gibt es andere Zellen, für welche der von Cassini vorgeschlagene Name Röhrchen (tubilles) ziemlich paßte; diese sind cylindrisch oder prismatisch, und nicht in ihrer Mitte angeschwollen. Man findet sie immer rings um die Gefäße bei den vasculären Pflanzen **) und sie allein bilden bei den gefäßlosen Gewächsen, z. B. den Moosen und Algen ***), die Blattrippen, die Blüthenstiele und Stengel. Man muß bemerken, daß bei mehreren dieser cellulären Pflanzen, wie bei den Moosen und Lebermoosen (pag. 17) eine plötzliche, merkliche Formveränderung zwischen den länglichen Zellen, welche ihre Nervationen bilden, und den rundlichen Zellen, aus welchen ihr Parenchym besteht, statt findet, da hingegen bei den vasculären Pflanzen die Form der länglichen

---

*) Dutr. Rech., Taf. 1, Fig. 13. Kieser, Mém. org., Taf. 15, Fig. 74. Link élém. Taf. 1, Fig. 2 und 7.

**) Kieser Mém. org., Taf. 4. Fig. 19; Taf. 5, Fig. 23; Taf. 6, Fig. 26.

***) Mirb. Journ. phys., flor. an IX. Taf. 1, Fig. 1, 2, 3, 4; Taf. 2, Fig. 4, 5, 6.

Zellen, welche die Gefäße umgeben, oft unmerklich in die der rundlichen Zellen des Parenchyms übergeht. Hieraus schloß Rudolphi *), die länglichen Zellen der Moose könnten wohl eine besondere Art Gefäße seyn, welche Meinung uns aber durch diese Betrachtung allein nicht genug bewiesen zu seyn scheint.

Endlich gibt es noch eine letzte Art Zellen, welche, statt in die Länge gezogen zu seyn, in die Quere verlängert sind. Dieß sind die Zellen, welche die Markstrahlen bilden, und welche folglich nur den dikotyledonischen Gewächsen zukommen. Kieser, der zuerst vorschlug, sie als eine besondere Klasse von Zellen zu unterscheiden **), macht darauf aufmerksam, daß sie ansehnlich kleiner sind als alle anderen.

Alle länglichen Zellen, sowohl die in die Länge, als die in die Quere gezogenen, scheinen, weniger als die rundlichen, zur Verarbeitung der Säfte, sondern vielleicht zu ihrer Fortbewegung zu dienen. Letzteres kann man wenigstens daraus schließen, daß sie gewöhnlich in denjenigen Organen vorkommen, wo sich die Säfte bewegen, und daß sie (was wenigstens von den Röhrchen — tubilles — gilt) die Organe, in welchen die Saftbewegung vor sich zu gehen scheint, zum größten Theil zusammensetzen.

Dritter Artikel. (pag. 18)

Von den in den Zellen enthaltenen Stoffen und von dem Aussehen der Zellen-Wände.

Wenn man die Zellen an verschiedenen Pflanzen, oder zu verschiedenen Zeitpunkten ihres Wachsthums betrachtet, so findet man sie bald voll von einem wässerigen Saft, bald voll Luft; in jedem dieser Fälle ist ihre Durchsichtigkeit keineswegs getrübt, und die für die Physiologie sehr wichtige Geschichte dieser in den Zellen enthaltener Stoffe hat keine anatomischen Irrthümer veranlaßt. Aber es muß nothwendig bemerkt werden, daß man in den Zellen, außer diesen Flüssigkeiten, noch verschiedene undurchsichtige oder gefärbte Körper antrifft, welche einige Aufmerksamkeit verdienen:

---

*) Anat. S. 151.

**) Mém. org., S. 102, Taf. 14, Fig. 67 u. 68; Taf. 15, Fig. 64 u. 65.

1) Häufig findet man in ihnen kleine, bewegliche, farblose Körner, von amylumartiger Beschaffenheit, welche man faeculae (fécules) nennt. Diese Körner sind in gewissen Theilen des Gewebes, wie z. B. in den fleischigen Kotyledonen und in den mehligen Eiweißkörpern der Samen, im Parenchym, Wurzelknollen u. s. f. in großer Menge vorhanden.

2) Man findet ferner in den Zellen der blattartigen Parenchyme andere kleine meist an die Zellenwände angedrückte*) Kügelchen, die sich durch den Einfluß des Lichts gewöhnlich grün färben, verschiedene Farben annehmen können, und in den dem Lichte nicht ausgesetzten Theilen farblos und wenig oder gar nicht sichtbar bleiben. Diese Kügelchen, von harziger Beschaffenheit, sind der grüne Stoff der Blätter, oder das, was einige Chemiker Chloro-
(pag. 19) phyllum nennen. Die gefärbten Kügelchen der Blumen-Zellen können in verschiedenen Rücksichten zu dieser Klasse von Körpern gezählt werden. Aus sehr merkwürdigen chemischen Versuchen, welche Macaire angestellt hat, geht hervor, daß dieser gleiche Stoff sich im Herbste gelb oder roth färbt, und daß es dieser nämliche, verschieden gefärbte Stoff sey, den man in den Kelchen und selbst in den Blumenkronen und anderen Fructifications-Organen wiederfindet; der Name Chlorophyllum ist folglich sehr unpassend; man könnte ihn, der Symmetrie mit dem Worte faecula wegen, Chromela nennen.

3) Endlich enthalten die Zellen des Splint-Holzes und die Lagen der Rinde, nach Dutrochet's Beobachtungen, Körner von holzartiger Beschaffenheit, die sich gegen die Zellenwände anlegen, sie incrustiren, undurchsichtig machen, und die so auffallenden Verschiedenheiten zwischen den verschiedenen Holzarten bewirken.

Abgesehen von diesen drei Klassen von Körpern erscheint das Zellgewebe, unter den stärksten Mikroskopen, vollkommen durchsichtig, und zeigt weder regelmäßige Falten, noch Punktirungen in seinem Gewebe selbst, noch sichtbare Poren. Mirbel hat lebhaft das Gegentheil behauptet, und sogar rundliche Zellen abgebildet**), welche durch Poren, die von erhabenen Rändern („bour-

---

*) Kieser, Mém. org., Taf. 1, Fig. 5.

**) Anat., 1, S. 57, Fig. 2, 3, 4. Théor. éd. 2, S. 116, Taf. 1, 2 u. 3.

relets") oder Querspalten umgeben werden, ausgezeichnet sind; aber kein einziger anderer Phytotom hat etwas Aehnliches gesehen. Dieser Irrthum scheint in mehreren Fällen von einer der beiden folgenden Ursachen herzurühren:

1) Man wird die amylumartigen Körner, wenn sie an den Zellenwänden etwas festkleben, oder die Körner des färbenden oder (pag. 20) des holzartigen Stoffes, für integrirende Theile des Gewebes angesehen haben.

2) Nach der Meinung derjenigen, welche die rosenkranzförmigen Gefäße für eine Art Zellen halten, konnte man sagen, ihr Gewebe sey punktirt; aber auch selbst in diesem Fall war es sehr gewagt, es porös zu nennen; wir werden die Natur dieser Punktirungen untersuchen, wenn wir uns mit den verschiedenen Arten von Gefäßen beschäftigen werden. Einstweilen begnügen wir uns, nach dem fast einstimmigen Zeugnisse der Anatomen und nach unsern eigenen Untersuchungen anzunehmen, daß die eigentlichen Zellen, sowohl die rundlichen, als die länglichen, ein durchsichtiges und weder punktirtes, noch von sichtbaren Poren durchlöchertes, noch durch Querspalten ausgezeichnetes Gewebe haben.

Vierter Artikel.

Von den Verbindungen der Zellen unter einander, oder von dem Zusammenhang des Gewebes, und von den Intercellular-Gängen.

Die wichtigste aller Fragen, die sich über die Beschaffenheit des Zellgewebes erhoben haben, ist: ob alle die Theile, die es zusammensetzen, abgesonderte und mehr oder weniger unter einander verwachsene Körper seyen, oder ob sie nur durch Einschläge oder Umbiegungen („dédoublemens") einer und derselben zusammenhängenden Membran gebildet werden. Diese Frage berührt sehr nahe alle übrigen, die wir in der Folge über die organische Natur der Gewächse zu untersuchen haben, und sie ist die Grundlage aller Untersuchungen über den Nutzen dieser nämlichen Organe. Wir werden uns bemühen, sie mit so viel Klarheit vorzutragen, als die Schwierigkeit des Gegenstandes es erlaubt.

Es ist schwer, auf recht bestimmte Weise anzugeben, welches (pag. 21) die Meinung Malpighi's gewesen sey, und vielleicht hatte er

über diesen Punkt keine ganz bestimmte Meinung gefaßt; jedoch können die Namen utriculi oder Bläschen, die er den geschlossenen Räumen beigelegt, und die meisten Abbildungen, die er davon geliefert hat *), vermuthen lassen, daß er jeden derselben als einen kleinen besondern Körper betrachtete, der seine eigenen Wände besitze, und blos neben die benachbarten Körper gestellt („juxta-posé“) sey; dahingegen Grew **), der diese nämlichen Räume Poren oder Zellen nennt, deutlicher angibt, daß er sie als Höhlen betrachtete, die in einem allenthalben zusammenhängenden Gewebe oder Filz aufgespart seyen, dergestalt, daß jede Zelle von der zunächstanstoßenden nur durch eine einzige und einfache Scheidewand geschieden werde. Leeuwenhoek, mit der Ansicht übereinstimmend, welche wahrscheinlich diejenige Malpighi's gewesen ist, scheint besondere durch Zwischenfasern mit einander verbundene utriculi anzunehmen. Hedwig und Mayer haben die Höhlen als zur Aufnahme der Flüssigkeiten bestimmte Behälter angesehen, und mehrere kleine, zwischen ihren Wänden sich durchschlängelnde Gefäße angenommen. Treviranus und Kieser behaupten, das Gewächs bestehe aus mehr oder weniger gedrängten Bläschen, die durch sichtbare Zwischenräume, welche man mit dem Namen Intercellular= oder Intervascular=Gänge (meatus intercellulares s. intervasculares) bezeichnet, abgesondert seyen. Link hat die gleiche Meinung angenommen und sagt, man sehe die Zellen oft isolirt, vorzüglich wenn man das Gewebe habe kochen lassen. Du Petit=Thouars ***) stimmt auch dafür, daß die Zellen oder Schläuche von einander gesonderte
(pag. 22) Körper seyen. Pollini unterstützt die gleiche Ansicht durch die ihm eigenen Beobachtungen ****). Amici *****) versichert, daß man durch sein Mikroskop nicht nur die Zwischenräume der Zellen sehen könne, welche sich oft als eckige, mit Luft erfüllte Räume zeigen, sondern daß man sogar durch Kochen des Gewebes in den Stand gesetzt werde, die Zellen von einander abzulösen und isolirt

zu

*) Malp. oper. ed. in 4°. vol. 1, Taf. 4.

**) Anat. Taf. 10, 11.

***) Fünfter Versuch, S. 66.

****) Elém. bot., 1, S. 43, Fig. 5.

*****) Oss. micr., Fig. 19, 20, 25, 30.

zu betrachten, so daß man, ihm zufolge, das Daseyn dieser lufterfüllten Räume oder Intercellular-Gänge nicht läugnen kann. Dutrochet *) gibt an, daß die in Salpetersäure gekochten Zellen sich als ebensoviele besondere Bläschen trennen und darstellen; daß ferner überall, wo sich zwei Zellen berühren, die Wand, welche sie von einander scheidet, eine doppelte Haut sey, daß niemals, weder zwischen den Zellen, noch zwischen den Gefäßen, eine gemeinschaftliche Wand statt finde, und daß endlich die hohlen Organe in keinem andern Verhältnisse, als in dem der Contiguität, zu einander stehen. Endlich gibt auch Turpin **) an, daß die Pflanze ganz aus abgesonderten Bläschen, welche verschiedentlich mit einander verwachsen oder zuweilen frei seyen, zusammengesetzt werde, und schlägt vor, diesem vegetabilischen Element den Namen Globuline zu geben.

Die entgegengesetzte Meinung, welche, wie es heißt, zuerst von Wolff ***) behauptet wurde, hat Mirbel mit Lebhaftigkeit angenommen, welcher als erste Grundlage der Anatomie aufstellt: daß die Pflanze gänzlich aus einem durchgehends zusammenhängenden Gewebe bestehe, daß die benachbarten Zellen immer eine gemeinschaftliche Wand besitzen ****), daß sich die Röhren im (pag. 23)
Vergleich zu den benachbarten Höhlen auf gleiche Weise verhalten, und daß, wenn man eine doppelte Scheidewand wahrzunehmen glaubte, man die Ränder irgend einer andern Zelle durchscheinen gesehen habe. Diese Meinung wurde von Rudolphi angenommen, und ich selbst hatte mich früher in der Théorie élémentaire ihr angeschlossen. Die Verfechter beider Ansichten haben sich, um sie zu unterstützen, auf eine und dieselbe Vergleichung berufen. Grew hatte gesagt, das Zellgewebe gleiche dem Schaum einer gährenden Flüssigkeit; Mirbel billigt diesen Vergleich insoweit, als in dem Schaume jedes Luftbläschen von dem benachbarten nur durch Ein Wasserblättchen geschieden sey, und als diese Lamellen unter einander zusammenhängen. Link billigt sie ebenfalls,

*) Rech. sur la str. vég., 1824, S. 10, 47 und 49.

**) Mém. lu à l'Acad. des Sc. de Paris, 1826.

***) Theor. gen., holländische Ausgabe, 1774, S. 16, nach Link, Elem. bot. S. 71.

****) Mirb., traité d'Anat. vég. Taf. 1, Fig. 1, 2, 8, c.

insofern jedes Luftbläschen als von einer ihr eigenen wässerigen Haut umgeben, zu betrachten sey, und als jede Wasserlamelle, sobald sich die Bläschen zum Schaum verbinden, aus zwei zusammengeklebten Blättchen bestehe. So sehr sind die Parteigänger der zwei Theorien selbst über die Deutung der einfachen Gleichnisse uneinig.

Können wir wohl zwischen diesen diametrisch entgegengesetzten Meinungen etwas Entscheidendes aussprechen? Oder gibt es irgend eine Mittel-Theorie, die sie gegen einander aussöhnen könnte?

1) Die zu diesem Zweck angestellten mikroskopischen Untersuchungen haben mich häufig im Zweifel gelassen; unter einem schwachen Mikroskop erscheint die Haut, welche die Zellen scheidet, einfach; aber, sobald man eine starke Vergrößerung anwendet, wagt man gewöhnlich nicht mehr bestimmt zu sagen, ob man die Haut einfach oder doppelt *) sehe, und wenn man sie doppelt
(pag. 24) sieht, ob dieß die Wirkung irgend eines Schlagschattens sey. Was ich bezeugen kann, ist, daß ich zwischen den Zellen leere Dreiecke gesehen habe, wie sie die Abbildungen von Treviranus, Kieser und Amici vorstellen, und daß ich geneigt bin, sie mit diesen Schriftstellern für lufterfüllte Räume anzusehen. Allein man kann daraus noch nicht schließen, daß das Gewebe nicht zusammenhängend sey, denn es könnte wohl der Fall seyn, daß zwischen den mit Saft gefüllten Zellen sich leere Zellen befänden, welche dieses Aussehen darböten. Grew selbst, obgleich er die Membran als einfach annimmt, hat sehr häufig die Zwischenräume zwischen den Zellen ungefähr ebenso wie jene angeführten Schriftsteller dargestellt.

2) Wenn ich das Gewebe der Blätter unregelmäßig zerriß, habe ich sehr oft, besonders in den Blättern der Monokotyledonen, Zellen, die vollkommen unverletzt schienen, sich ganz oder theilweise von den benachbarten trennen sehen; allein diese Erscheinungen sind so selten, daß man auch annehmen kann, daß sie entweder

*) Mirbel stellt sie in seinem Tab. d'Anat. vég., Fig. 1, einfach vor; und vielleicht doppelt bei Fig. 25 und 26, und in s. Elém. Taf. 12, Fig. 1.

außer dem gewöhnlichen Laufe der Dinge liegen, oder daß das Gewebe der benachbarten Zellen vielleicht zerrissen worden sey.

3) Die durch Kochen im Wasser oder Salpetersäure bewirkte Trennung der Zellen scheint ebenfalls die Meinung von der Duplicität der Häute zu bestätigen und zielt dahin, die Zellen als abgesonderte Körper betrachten zu lassen. Aber man muß auch gestehen, daß es bei so schwierigen Gegenständen gefährlich sey, nach Beobachtungen, wo das natürliche Gewebe durch mächtige Einwirkungen verändert worden, eine Entscheidung zu fassen. Selbst das Kochen im Wasser hat alle Uebelstände des ehemals üblichen Macerirens; es zerstört nämlich die zarten Zwischenorgane und bewirkt gerne Absonderung bei Theilen, welche in ihrem natürlichen Zustande wirklich zusammenhängen können.

4) Es gibt Fälle, wo man das Zellgewebe sich in isolirte Körper auflösen sieht, welche, mit bloßem Auge betrachtet, als ein Staub erscheinen, und die unter dem Mikroskop offenbar Zel- (pag. 25)
len gleichen; so die Haufen von Kügelchen, die man unter dem Linsenkörper, bei der Entwickelung der Luftwurzeln u. s. w. findet.

Nach allen diesen Untersuchungen hege ich gegenwärtig durchaus keinen Zweifel mehr, daß die Zellen, welche im Allgemeinen das Zellengewebe zusammensetzen, von einander unterschiedene und auf mannigfaltige Weise mit einander verwachsene Bläschen seyen. Wenn ich in der Natur selbst ein grobes, aber dem Auge sichtbares Beispiel von dieser Art von Bau suchen wollte, so würde ich die häutigen saftvollen Bläschen, die man im innern Parenchym der Pomeranze findet, anführen; jeder dieser kleineren Säcke, die ich jedoch nicht gänzlich den Zellen gleichstellen will, zeigt sich fast frei, aber ihre Gesammtheit bildet eine Art von Parenchym.

Wenn die Zellen nur leicht oder theilweise mit einander verwachsen sind, so kann man sie ganz oder theilweise von einander getrennt finden, wie man es z. B. in dem lockern Gewebe der Blätter mehrerer Monokotyledonen sieht. Man sehe Tafel 2 Fig. 3 und 4., welche das Blattgewebe von T r i t o m a vorstellen.

Wenn irgend eine Ursache, die den gewöhnlichen Zustand der Gewächse verändert, den Zusammenhang der Zellen trennt, so findet man die Zellen abgesondert, und wie kleine Bläschen aus-

sehend, wie z. B. im Momente der Entwickelung der Luft-Wurzeln, und vielleicht bei der Efflorescenz der Flechten.

In den sehr zahlreichen Fällen, wo die Zellen mit einander innig verwachsen sind, bemerkt man oft zwischen denselben leere Räume, die Intercellular-Gänge, auf welche wir sogleich zurückkommen werden.

Endlich gibt es noch Fälle, wo die Verwachsung so innig
(pag. 26) ist, daß man sie nicht wahrnehmen kann; dieß findet besonders bei den Zellen der kryptogamischen Gewächse statt, bei welchen die Intercellular-Gänge nicht sichtbar sind, und wo die Scheidewände zwischen den Höhlen einfach zu seyn scheinen.

Die Intercellular-Gänge oder Kanäle sind also eine Art leerer Räume, die zwischen den Zellen vorkommen, und welche keine andern Wände als die der Zellen besitzen; ihre Gestalt ist meist die eines dreiseitigen Prisma *); man findet, nach Kieser, auch sechseckige und selbst zwölfeckige, je nach der Zahl der Zellenwände, die sie bilden helfen. Diese Kanäle folgen der allgemeinen Richtung der Zellen entweder der Länge nach, was am häufigsten ist, oder in die Quere, wie in den Markstrahlen. Sie sind oft voll Wasser, zuweilen voll Luft, und scheinen auch eigenthümliche Säfte aufzunehmen; ihre Größe ist in verschiedenen Pflanzen sehr verschieden; in denen von lockerem und saftreichem Gewebe sind sie gemeiniglich breiter. Uebrigens sind ihre Geschichte und ihr Bau noch sehr dunkel, und verdienen die ganz besondere Aufmerksamkeit der Anatomen. Bei Gelegenheit der Luft-Kanäle und der Behälter des eigenthümlichen Saftes werden wir auf diesen Gegenstand wieder zurückkommen.

Aus allem Vorhergehenden hat man ersehen können, daß die Haupteigenschaft der Zellen oder Bläschen, die das Zellgewebe ausmachen, in der Fähigkeit besteht, unter einander zu verwachsen. Diese Eigenschaft spielt in der Geschichte der Vegetation eine große Rolle; nicht nur hängen von ihren verschiedenen Graden alle innern Formen des Gewebes ab, sondern von den Verwachsungen des Zellgewebes rühren auch alle andern Verwachsungen der verschiedenen Organe her, welche, ursprünglich ge-

---

*) Kieser, Mém. org., Taf. 3, Fig. 12. Amici, Taf. 1, Fig. 3.

trennt, zuletzt einzige, zwar scheinbar einfache, in der That aber (pag. 37) zusammengesetzte Körper bilden.

Eine zweite Eigenschaft des Zellengewebes ist seine ausgezeichnete Hygroskopicität, d. h. daß es das Wasser, mit welchem es in Berührung steht, und besonders dasjenige, welches die Intercellular-Gänge führen, einsaugt. Wahrscheinlich erleidet dieses in die Zellen abgesetzte Wasser daselbst eine besondere Bearbeitung, wodurch die Stoffe gebildet werden, welche man in ihnen bemerkt. Diese hygroskopische Eigenschaft ist mir, so wie auch Sénebier, schon seit lange als eine der Haupt-Ursachen der Erscheinungen des Pflanzen-Lebens vorgekommen. Auch Kieser hat in diesen letztern Zeiten auf ihre Wichtigkeit Nachdruck gelegt.

Die dritte Haupt-Eigenschaft dieses Gewebes scheint endlich die organische Contractilität zu seyn, eine rein physiologische Erscheinung, die ich hier nur andeuten darf, ohne welche es aber schwer und vielleicht unmöglich ist, die Fortbewegung der Säfte zu begreifen.

Fünfter Artikel.

Vom Ursprunge der Zellen.

Der Ursprung der Zellen, so wie Alles, was den Ursprung der organischen Wesen betrifft, ist ein bei dem jetzigen Stande unseres Wissens schlechterdings unauflösliches Problem. Die Naturforscher haben über denselben fünf Meinungen aufgestellt.

Treviranus scheint geneigt zu glauben, daß die amylumartigen Körner, die man in den Zellen antrifft, die Anfänge (pag. 38) neuer Zellen seyen, welche, indem sie sich entwickeln, die Masse des Gewebes zu vermehren streben. Raspail scheint, nach der Art, wie er die faecula der Gramineen betrachtet, diese Meinung angenommen zu haben.

Kieser *) hingegen glaubt, daß die Kügelchen, die man im Safte der Intercellular-Gänge schwimmend findet, die An-

*) Mém. org., Seite 105.

fänge junger Zellen seyen, welche hin und wieder auf ihrem Wege abgesetzt, der Masse des Gewebes Zuwachs bringen.

Ohne zwar über einen so dunkeln Gegenstand irgend etwas entscheiden zu wollen, bin ich doch vor der Hand geneigter, die letztere Meinung anzunehmen, weil die erstere entweder voraussetzen würde, daß die amylumartigen Körner aus den Zellen heraustreten können, welchem das Nichtdaseyn irgend einer sichtbaren Oeffnung zu widersprechen scheint, oder aber, daß sie bei ihrer Entwickelung die Zellen, in welchen sie entstanden sind, zerreißen, was niemals gesehen worden ist. Uebrigens führe ich diese Meinungen nur an als des Nachdenkens würdige Gegenstände, und hüte mich, über so dunkle Dinge eine entschiedene Meinung zu fassen.

Sechster Artikel.

Von dem physiologischen Geschäfte der Zellen und der Intercellular-Gänge.

Das physiologische Geschäft der Zellen ist gänzlich der Gegenstand der Physiologie, und wir können uns hier mit demselben nur auf eine sehr kurze und bloß andeutende Weise beschäftigen.

Die Zellen, als von allen Seiten geschlossen, können nur vermittelst der Hygroskopicität ihrer Wände Flüssigkeit empfangen.
(pag. 29) Diejenigen, welche rundlich sind, saugen die Säfte um sie her ein, und bearbeiten sie in ihrem Innern; hier ist es, wo durch einen vitalen Proceß die fäculenten und schleimigen Stoffe und der sie färbende harzige Stoff gebildet werden. Auch sehen wir diese Stoffe im Ueberfluß in allen Theilen der Pflanze, welche vorzugsweise aus rundlichen Zellen zusammen gesetzt sind, wie z. B. das Parenchym der Blatt- und Frucht-Rinde, das Mark und die Fruchtboden der Blumen u. s. f.

Was die länglichen Zellen betrifft, welche die Gefäße umgeben, so ist ihr Geschäft schwerer zu begreifen. Man findet in ihnen fast keinen der eben angezeigten Stoffe, und unter den meisten Umständen scheinen sie voll Luft zu seyn und daher am Geschäft der Gefäße Theil zu nehmen.

Die Intercellular-Gänge sind gewöhnlich voller Säfte, und sehr wahrscheinlich sind sie es, die zu ihrer Fortbewegung wesent-

lich dienen. In dieser Hinsicht kann man sie in drei Klassen eintheilen:

1) Diejenigen Intercellular-Gänge, welche zwischen den länglichen Zellen liegen und die Gefäße umgeben, scheinen das Aufsteigen der noch nicht bearbeiteten Säfte zu bewirken, welche von den Wurzeln aus ihre Richtung nach allen blattartigen Theilen der Pflanze hin nehmen.

2) Diejenigen Intercellular-Gänge, welche zwischen den Zellen der Markstrahlen liegen, bewirken die transversalen Communicationen der Säfte, vom Mittelpunkte gegen den Umfang hin.

3) Diejenigen Gänge, welche zwischen den rundlichen Zellen der parenchymatösen Theile liegen, empfangen die Säfte in größerer Menge, weil ihre Bewegung langsamer ist. Die Zellen sind also von diesen Säften umgeben, und können sie einsaugen, um sie zu verarbeiten.

Wir werden in der Folge sehen, daß die erweiterten Inter- (pag. 30) cellular-Gänge den größten Theil der Luft-Höhlen und der Behälter der eigenthümlichen Säfte bilden, und auf diese Weise dem Pflanzenleben neue Dienste leisten.

Man muß nicht außer Acht lassen, daß das Zellengewebe das einzige Elementar-Organ ist, welches im ganzen Gewächsreiche existirt, und daß man folglich ihm und seinen Modificationen alle allgemeinsten Erscheinungen, das Aufsteigen der Säfte und ihre hauptsächliche Verarbeitung, zuzuschreiben hat.

(pag. 31)

Drittes Kapitel.

Von den Gefäßen.

Erster Artikel.

Von den Gefäßen im Allgemeinen.

Von allen Theilen der Pflanzen-Anatomie ist der Bau und die Geschichte der Gefäße derjenige, über welchen am meisten gestritten worden, und über welchen man noch am wenigsten einig ist. Mit diesem Namen, den man der Analogie wegen aus der Thier-Anatomie entlehnt hat, bezeichnet man cylindrische, oder ungefähr cylindrische, Röhren, die man in der größern Menge der Gewächse bemerkt, und welche sich von den Zellen, selbst von den am meisten verlängerten, einerseits dadurch unterscheiden, daß man in ihnen durchaus keine Scheidewand, die sie in die Quere schlösse, wahrnimmt, und andrerseits, daß ihre Wände mit Punkten, Streifen, Ringen, Spalten oder Spiral-Windungen versehen sind, was man an den Wänden der Zellen durchaus nicht beobachtet.

Lange Zeit unterschied man *eigenthümliche* Gefäße und *lymphatische* Gefäße; mit dem erstern Namen bezeichnete man röhrenförmige Höhlen, welche Säfte enthalten, die gewissen Gewächsen eigen sind, wie die milchigen, harzigen Säfte u. s. f.; unter den zweiten verstand man die Röhren, welche mit Luft oder mit wenig oder gar nicht verarbeitetem Wasser gefüllt sind. Allein seither hat man erkannt, daß die eigenthümlichen Gefäße gar
(pag. 32) nicht wahre Gefäße, sondern eigene Modificationen des Zellgewebes sind, die wir demnächst unter dem Namen Behälter des eigenthümlichen Saftes beschreiben werden. Unter dem collectiven Namen *Gefäße* werden wir also nur diejenigen verstehen, welche lange Zeit den Namen Lymphgefäße trugen; allein da dieser Ausdruck, auf die ihnen beigelegte Function gegründet, selbst nur eine Hypothese ist, so werden wir ihn nicht annehmen, um so

weniger, weil er dadurch, daß die Behälter des eigenthümlichen Saftes nicht mehr mit ihm verwechselt werden können, unnöthig wird. Diese Gefäße, sonst lymphatische genannt, wurden im Englischen (von Grew) mit dem Namen sap-vessels oder lymphaeducts bezeichnet; Andere nannten sie vaisseaux seveux und Mirbel grands tubes. Kieser faßt sie sämmtlich unter dem Collectiv-Namen Spiralgefäße zusammen, der eigentlich nur für Eine der Formen, unter welchen sie uns erscheinen, paßt. Diese Gefäße zeigen fünf sehr auffallende Form-Abänderungen, nämlich die Spiralgefäße, die Ringgefäße oder gestreiften Gefäße, die punktirten, die rosenkranzförmigen und die netzförmigen Gefäße. Wir werden sie zuerst einzeln beschreiben, und dann von den die Anatomen in verschiedene Partien sondernden Streitigkeiten über ihre gegenseitigen Beziehungen, ihre Geschichte und ihren Nutzen handeln.

Zweiter Artikel.

Von den Tracheen oder elastischen Spiralgefäßen.

Die Spiralgefäße (vasa spiralia) oder die Tracheen (tracheae) *), oder wie sie Cassini nennt, die Hélicules (Schneckchen) sind Organe von ganz besonderer Art, (pag. 33) über deren Bau viel gestritten worden ist. Henshaw hat sie 1661, also ein Jahr nach der Hook'schen Vervollkommnung des Mikroskops, im Haselnußstrauch entdeckt. Malpighi, der erste, der sie sorgfältig beobachtete, vergleicht sie mit den Luftkanälen, Tracheen der Insecten, und hat für sie den gleichen Namen beibehalten; er betrachtet sie als die Respirations-Organe der Pflanzen, und beschreibt sie als Röhren, gebildet durch eine spiralförmig um sich selbst gewundene Lamelle, die im Stande sey, sich mit Federkraft abzurollen. Man kann leicht solche abgerollte Tracheen sehen, wenn man eine junge Sprosse eines Rosenstrauchs oder

---

*) Grew, Anat. Taf. 46, 51, 52. Duham., Phys. arb., 1, Taf. 8, Fig. 18, 19. Mirb., Anat., Taf. 1, Fig. 9 und 10. Elém., Taf. 10, Fig. 10, 11, 12. Dutrochet, Rech., Taf. 1, Fig. 3, 5. Rud., Anat., Taf. 4, Fig. 5; Taf. 5, Fig. 1, 2. Spreng., Bau. Gew., Taf. 1, Fig. 2. Link, Ann. Mus., v. 19. Taf. 17, Fig. 1.

einer Scabiosa zerbricht. Die Trachee, auf diese Weise mit bloßem Auge oder mit der Loupe besehen, erscheint als ein glänzend silberner Faden, der, wie eine Drahtfeder, spiralförmig gewunden ist. Duhamel vergleicht sie mit einem Bande, das über einen Cylinder gerollt wäre, und welches durch seine spiralförmigen Umwindungen eine zusammenhängende Röhre bilde. Mirbel bestätigt diese Ansicht der Tracheen, und fügt blos hinzu, daß der Rand des Bandes immer etwas dicker sey, als die Mitte. Hedwig hingegen hat diese gleichen Organe auf eine ganz verschiedene Weise beschrieben; er nennt sie vasa pneumatochymifera und glaubt sie aus zwei verschiedenen Organen zusammengesetzt; was man vor ihm für eine Lamelle angesehen hatte, hält er für eine wahre Röhre, welche spiralförmig über eine zweite gerade und centrale Röhre *) gewunden sey; er denkt sich die Spiralröhren zur Fortbewegung der Säfte bestimmt, und nennt sie deßwegen vasa adducentia spiralia, vasa chymifera hydrogera; die Central-Röhren hingegen seyen immer voll Luft, daher er sie pneumatophora nannte. Schrader und Link weichen von der Ansicht Hedwigs darin ab, daß sie, anstatt zuzugeben, daß die Spiral-Lamella eine Röhre sey, dieselbe für eine an der innern Seite rinnenförmig ausgehöhlte Lamelle halten. Bernhardi dagegen nimmt eine häutige, gerade, zusammenhängende und durchsichtige Röhre an, in deren Innerem eine Spiral-Lamelle **) sich winde, welche dazu diene, die Röhre offen zu erhalten, und welche, wenn die äußere Röhre zerrissen werde, sich abrolle, und unter dem Namen Trachee sich unsern Augen allein darstelle. Er vermuthet, dieselbe Lamelle sey in den Röhren aller Gefäße vorhanden; wenn sie zusammenhängend und spiralförmig sey, so bilde sie die Trachee; wenn sie in unterbrochene Streifen getheilt sey, bilde sie das gestreifte und, noch mehr unterbrochen, das punktirte Gefäß. Kieser nennt einfaches Spiral-Gefäß das, was wir Trachee nennen, und glaubt es existire weder in seinem Innern, noch auswendig, noch zwischen den Windungen eine Membran. Endlich gibt Dutrochet an, daß die Windungen der Tracheen durch eine durchsichtige Zwischenhaut,

(pag. 34)

---

*) Pollini, Elem. botan., v. 1, Fig. 16.

**) Pollini, ebendaselbst v. 1, Fig. 12.

die beim Aufrollen des Spiralfadens zerreiße, verbunden seyen. Er glaubt, daß sie in ihrem natürlichen Zustande durchaus keine spiralförmige Spalte besitzen, sondern eine zusammenhängende Röhre bilden.

Um zu versuchen, unsre Meinung mitten zwischen so vielen Widersprüchen festzuhalten, ist es nothwendig, jede der Angaben der Autoren einzeln zu erwägen, und sie von aller systematischen Ansicht möglichst zu entblößen.

Zuerst also fragt es sich: Gibt es im Innern des Spiralfadens eine besondre Röhre, wie es zuerst Hedwig behaup- (pag. 35)
tete *)? Wir bemerken, daß diese Röhre nur von einer geringen Zahl von Beobachtern gesehen worden ist, und daß ihn Hedwig selbst weniger gesehen, als theoretisch vermuthet zu haben scheint; denn, ungeachtet seiner Geschicklichkeit im Zeichnen, hat er es doch nicht gewagt, eine Abbildung davon zu liefern. Link sagt, die Beobachtung Hedwigs sey durchaus von keinem Anatomen bestätigt worden, und was mich betrifft, so stimme ich dieser Versicherung bei. Mirbel versichert, daß die alten Tracheen in einigen Fällen inwendig eine Art von mehr oder weniger dicker Incrustirung zeigen, die einer wahren innern Röhre gleichen; allein, da diese Erscheinung einer innern Röhre sehr selten ist, so darf man sie wohl nicht als einen wesentlichen Theil der wahren Tracheen ansehen.

2) Ist der Theil, der die Spirale bildet, flach, wie es die Alten sagten, oder etwas rinnenförmig ausgehöhlt und mit wulstigen Rändern versehen („bordée de bourrelets"), wie es Mirbels Abbildungen angeben, oder röhrenförmig, wie Hedwig und Mustel versichern? Der letzten Meinung widersprechen die meisten Beobachter, obgleich mehrere unter ihnen die Tracheen durch stärkere Gläser gesehen hatten, als diejenigen Hedwigs waren. Noch neuerlich ist Amici, der sich des stärksten bekannten Mikroskops bedient hat, über die Röhrenform der Tracheen im Zweifel geblieben, und hält die Frage, bei den optischen Hülfsmitteln, die wir besitzen, für unauflöslich. Ein Grund, der Hedwig dahin verleitet zu haben scheint, den Spiraltheil für eine Röhre zu halten, ist, daß

---

*) El. fr., 1, Taf. 1, Fig. 5. Rud. Anat., Taf. 1, Fig. 5; Taf. 5. Fig. 2.

wenn eine gefärbte Flüssigkeit in diesen Organen aufsteigt, man sie deutlich die Spiral-Richtung verfolgen sieht. Allein dieser Anschein erklärt sich fast eben so gut, wenn man eine etwas
(pag. 36) concave Lamelle annimmt, längs welcher die gefärbte Flüssigkeit sich fortschliche, als wenn man eine vollkommene Röhre voraussetzt. Indessen wird diese gehöhlte Gestalt der Lamelle oder das Daseyn der wulstigen Ränder noch von mehreren der geschicktesten Beobachter bestritten. Kieser insbesondere, ohne die Spirale bestimmt als hohl anzugeben, glaubt, daß sie sich der cylindrischen Gestalt nähere; was mich betrifft, so scheint sie mir flach, an beiden Rändern undurchsichtig und wahrscheinlich ein wenig hervorragend.

3) Ist die Spirale der Tracheen selbst in einer besondern Röhre enthalten, wie Bernhardi glaubt? Ich denke, man kann das Daseyn dieser Röhre nicht läugnen; allein man müßte wissen, ob diese Röhre diejenige sey, welche durch die Ränder der benachbarten Organe gebildet wird, oder ob sie einen Theil der Trachee ausmacht. Die meisten Anatomen haben keine der Trachee eigene äußere Röhre angenommen, und meine Beobachtungen stimmen mit dieser Meinung überein. Dutrochet gibt eine röhrige Membran an, die nicht auswendig an den Windungen, sondern zwischen denselben sey. Das Daseyn einer Haut, welche die Windungen unter sich verbände, würde durch das Daseyn der nicht abrollbaren Tracheen, deren einige Schriftsteller erwähnen, bestätigt scheinen; allein sie ist niemals deutlich gesehen worden, und die nicht abrollbaren Tracheen sind vermuthlich nichts Anderes, als ringförmige Gefäße, von welchen wir später handeln werden.

Nach Mirbel hängen die Tracheen an ihren Enden mit dem Zellgewebe zusammen; nach Dutrochet endigen sie sich an beiden Extremitäten in eine kegelförmige, sehr spitze Spirale *).

(pag. 37) Die Windungen der Tracheen drehen sich nach Hales immer von der Rechten zur Linken; dieß scheint die gewöhnlichste Weise zu seyn; allein Link hat welche gesehen, die von der Linken zur Rechten gewunden waren.

---

*) Rech., Taf. 1., Fig. 4.

Mirbel, Rudolphi und Kieser *) haben Tracheen mit doppelten und dreifachen parallelen Windungen bekannt gemacht; ich selbst habe in den Tracheen des Pisangs (Musa paradisiaca) bis auf sieben gezählt, und de la Chesnaye **) will bis auf 22 gezählt haben. In der Canna, dem Amomum, der Kaempferia, der Maranta und selbst im Heracleum speciosum, das einer sehr weit entfernten Familie angehört, gibt Rudolphi ebenfalls die Tracheen als aus doppelten oder vielfachen Windungen gebildet an. Kieser macht darauf aufmerksam, daß, während in den meisten Gewächsen, deren Tracheen einfache Windungen haben, dieselben in Bündeln zusammenstehen, man sie dagegen in der Musa, welche vielfache Windungen hat, einsam antrifft; woraus man vermuthen könnte, daß diese vielfache Windung durch die hier in eine Röhre vereinigten, gewöhnlich aber getrennten Faden gebildet werde.

Malpighi und Reichel geben an, in den Tracheen Einschnürungen beobachtet zu haben, aber keiner der nachfolgenden Beobachter hat an ihnen dergleichen gesehen. Mirbel versichert fest, daß es optische Täuschungen seyen. Der Durchmesser der Tracheen beträgt nach Mirbel ungefähr 1/24 Linie, aber nach Kieser ist derselbe von einer Pflanze zur andern ziemlich verschieden.

Malpighi sagt, daß die Tracheen zur Winterszeit mit einer den Beobachter entzückenden wurmförmigen Bewegung begabt seyen. Dieser Anatom scheint hier der Irritabilität eine (pag. 38) Bewegung zugeschrieben zu haben, welche blos von der Hygroskopicität und Elasticität herrührt. Man kann in den entblößten Tracheen eine Bewegung hervorbringen, wenn man die Enden einer quer gebrochenen Sprosse bald einander nähert, bald von einander entfernt, oder wenn man die Tracheen abwechselnd der Feuchtigkeit und dem Trocknen aussetzt. Mirbel versichert, daß die einmal abgerollten Tracheen des Butomus umbellatus sich nicht mehr wieder zusammenziehen.

Die Tracheen sind sehr bemerklich in den jungen Jahressprossen und besonders bei denen, die man rein, ohne Zersetzung,

---

*) Mém. org., Taf. 4, Fig. 19. Siehe Tafel 1, Fig. 3. unseres Werkes.

**) Ann. Mus., 7, S. 296.

abbrechen kann, wie die der Rosen. Man findet sie, nach Mirbel's Untersuchung, in den alten Stengeln der Dikotyledonen nur um das Mark herum, denn es scheint, daß man Alles, was die Alten von Tracheen im Holze gesagt haben, auf die gestreiften Gefäße beziehen müsse. Die Tracheen scheinen die wesentlichen Gefäße der Markröhre zu seyn, und man findet sie in derselben im abrollbaren Zustande, selbst in den alten Stämmen und in den seit langer Zeit gefällten Hölzern. In den fibrösen Bündeln der krautartigen Stengel der Dikotyledonen befinden sich die Tracheen, nach Kieser, auf der dem Mittelpunkte des Stengels zunächst liegenden Seite. Bei den Monokotyledonen finden sich die Tracheen in den Holz-Gefäßbündeln; nach Mirbel stehen sie in der Mitte derselben. Diese Stelle weist Amici den punktirten Gefäßen an. Der querdurchschnittene Stamm der Musa scheint fast gänzlich aus Tracheen zusammengesetzt zu seyn; die Tracheen sind darin in solcher Menge vorhanden, daß man sie in den Antillen Händevoll sammelt, um daraus eine Art Zunder zu bereiten, der seit langer Zeit öffentlich feil geboten wird. Hapelle la Chesnaye gibt an, daß jeder Pisangbaum fünf bis sechs (pag. 39) Gramme (1½ Drachmen) Tracheen liefert, und daß diese entweder zur Bereitung einer Art Dunen oder zum Spinnen dienen können *). Auch in den Blattrippen, den Blumenkronen und Geschlechts-Organen kann man noch Tracheen finden, aber nicht in der Rinde. Mirbel sagt, sie seyen in den Wurzeln selten. Dutrochet versichert, und meine eigenen Beobachtungen stimmen mit den seinigen überein, daß die Tracheen in den Wurzeln gänzlich fehlen, und daß, wenn man welche zu sehen geglaubt, man wirkliche, aber unterirdische Stengel, die, wie die in der Luft stehenden Stengel, Tracheen besitzen, für Wurzeln genommen hat. Sehr mit Unrecht gibt daher Perotti **) an, daß sich die Wurzeln von den Stengeln dadurch unterscheiden, daß in ihnen die Tracheen zahlreicher und sichtbarer seyen.

In allen cellulären Gewächsen, wie z. B. in den Moosen, Lebermoosen, Flechten, Pilzen, Algen und Charen, fehlen die Tracheen gänzlich.

---

*) Ann. Mus., 9, S. 296.

**) Phys. Plant., 1, S. 52.

Einige glaubwürdige Naturforscher behaupten, es gebe in einigen Moosen, z. B. den Splachnum Tracheen; allein ihr Daseyn wird von Vielen, namentlich von Rudolphi und Andern bestritten. Da ich selbst sie nicht habe wahrnehmen können, so schließe ich mich dieser Meinung an, ohne mir jedoch zu verhehlen, daß eine negative Beobachtung nicht den Werth einer positiven Behauptung habe. Andere betrachten die Elatere *) („élatères") der Lebermoose als den Tracheen ähnliche Organe; allein ich kann durchaus keine Identität der Tracheen mit jenen Organen zugeben, die zwar in ihren spiralförmigen Drehungen eine Aehnlichkeit zeigen, aber durch ihre Größe, ihr Gewebe und ihre Lage sehr verschieden sind. Ich bleibe daher bei der Meinung, (pag. 40)
daß die Tracheen bei den cellulären Gewächsen gänzlich fehlen.

Unter den Pflanzen, die man zu den vasculären zu zählen genöthigt ist, sollen nach Link in den Lemna, der Zostera, dem Ceratophyllum und der Nayas, lauter Wasserpflanzen, keine Tracheen vorkommen. Amici bestätigt ihre Abwesenheit in der Nayas minor, allein hierin widerspricht ihm Pollini. Der Mangel der Tracheen in diesen vasculären Pflanzen ist eine Thatsache, die bestätigt zu werden verdient, vorzüglich seitdem man der nicht abrollbaren Tracheen erwähnt und in den Hippuris und Myriophyllum, in welchen man sie Anfangs nicht vorhanden glaubte, wahre Tracheen entdeckt hat.

Mehrere Anatomen, besonders Wahlenberg, Rudolphi und A., versichern, man finde in den Coniferen keine Tracheen, weder um das Mark herum, noch in den Blättern, noch selbst in den jüngsten Zweigen, noch bei dem Entstehen der Pflanze; man finde bei ihnen nur gerade Röhren. Dieß wäre, nach ihnen, das Resultat der Zergliederung mehrerer Arten von Fichten, Tannen, Lerchen, Zedern, Thuya und Cypressen; allein man wußte schon, daß in den jungen Wachholderzweigen wahre Tracheen vorkommen, und eine so auffallende Anomalie in der gleichen Familie war schwer zuzugeben. Seither hat Kieser, in seiner speciellen Abhandlung über die Coniferen, das Daseyn der Tracheen in ihnen nachgewiesen, ob sie gleich darin seltener und schwieriger zu sehen sind, als in den andern Gewächsen.

---

*) Man sehe unten Buch III. Kap. VI. Art. 7.

(pag. 41) Oken *) glaubt, die Tracheen stellen die Nerven der Thiere vor. Diese paradoxe Idee, ist, soviel mir bekannt, von keinem Naturforscher angenommen worden; man begreift, daß sie auf der bloßen Hypothese von der Sensibilität der Gewächse beruht, und daß, wenn man auch das Daseyn eines Nervensystems in den Pflanzen zugeben wollte, man unmöglich glauben könnte, daß dieses System durch ein Organ vorgestellt werde, welches gerade allen denen Gewächsen fehlt, die den Thieren am ähnlichsten sind.

Dritter Artikel.

Von den geringelten oder gestreiften Gefäßen.

Die hier **) angeführten Gefäße sind die, welche von Mirbel unter dem Namen fausses trachées (falsche Tracheen), von Kieser unter dem Namen geringelte Spiral-Gefäße, und von mir selbst oft unter dem Namen gestreifte Gefäße (vaisseaux rayés) beschrieben worden sind. Unter dem Mikroskop zeigen sie sich gemeiniglich unter der Gestalt einfacher, cylindrischer, mit regelmäßigen parallelen Querstreifen versehener Röhren. Untersucht man sie im Zusammenhange mit dem sie umgebenden Gewebe, so gleichen sie wahren Tracheen, die nicht abgerollt sind, und so wurden sie von den alten Anatomen oft unter dem Namen Tracheen beschrieben. Sie unterscheiden sich jedoch von diesen: 1) dadurch, daß sie sich nicht abrollen, und nicht die geringste Spur von Elasticität zeigen; 2) daß ihre Streifen parallel und
(pag. 42) nicht spiralförmig erscheinen; 3) daß sie oft in der gleichen Pflanze einen andern Durchmesser haben als die Tracheen.

Die gestreiften Gefäße finden sich gemeiniglich im Holzkörper der vasculären Gewächse; unter den Dikotyledonen trifft man sie in allen Lagen an, diejenigen ausgenommen, die das Mark un-

mit-

---

*) Citirt von Kieser, Org. des plant., S. 227.

**) Malp., Oper., in 4to., v. 1, Taf. 5, Fig. 21. L? Mirb., Anat., Taf. 1, Fig. 9. Elém., Taf. 10, Fig. 8, 9, 13. Link, Ann. Mus., v. 19, Taf. 17, Fig. 3, 5, 9. Spreng. Bau. Gew., Taf. 4, Fig. 17, 20. Dutroch., Rech., Taf. 1, Fig. 8, 9. Kies., Mém. Org., Taf. 11, Fig. 49 und 50.

mittelbar umgeben; unter den Monokotyledonen finden sie sich in jedem Holzgefäßbündel; in der Achse der Lykopodien-Stengel sind sie sehr zahlreich.

Die größten Ringel-Gefäße, die man kennt, sind die im Stengel der Balsamine.

Kieser betrachtet diese Gefäße als aus parallelen Ringen zusammengesetzt, welche, nach seiner Meinung, eine dem Gewebe der Tracheen analoge Beschaffenheit haben, und sich in gewissen Fällen allmälig in Windungen umwandeln können. Nach ihm hängen diese Ringe bisweilen sehr wenig mit der häutigen Röhre, welche durch die Wände der benachbarten Zellen gebildet wird, zusammen.

Mirbel betrachtet sie als mit Querspalten, Andere als mit undurchsichtigen parallelen Streifen versehene Röhren. Nach denselben hätten die Streifen mit den Punktirungen der punktirten Gefäße ähnliche Beschaffenheit.

Vielleicht hat man unter dem Namen gestreifter oder geringelter Gefäße in der That verschiedene Bildungen verwechselt.

Vierter Artikel.

Von den punktirten Gefäßen.

Ich nenne, mit Treviranus, punktirte Gefäße (vaisseaux ponctués*), vasa punctata) das, was Mirbel poröse Gefäße oder Röhren (vaisseaux ou tubes poreux) und Kieser punktirte Spiralgefäße nennen. In ihrem gewöhnlichen Zustande zeigen sie sich unter dem Mikroskop in Gestalt cylindrischer Röhren, deren Wände Quer-Reihen undurchsichtiger Punkte darbieten. Sie unterscheiden sich also von den gestreiften Gefäßen darin, daß diese Punkte von einander getrennt und nicht zu zusammenhängenden Linien vereinigt sind, und von den Rosenkranz-Gefäßen (von welchen sogleich die Rede seyn wird) darin, daß ihre Röhre cylindrisch und nicht stellenweise eingeschnürt ist. (pag. 43)

*) Mirb., Anat., Taf. 1, Fig. 6, 8. Elém., Taf. 10, Fig. 5, 6, 7. Rud., Anat., Taf. 4, Fig. 7. Spreng., Bau. Gew., Taf. 4, Fig. 17 u. 19; Taf. 6, Fig. 28. Dutroch., Rech., Taf. 1, Fig. 7 und 10. Kies., Mém. org., Taf. 9, Fig. 59; und Taf. 14, Fig. 66, 68.

Unter den Dikotyledonen findet man diese Gefäße in Ueberfluß in den Holzschichten, sowohl der Wurzeln, als des Stengels und der Zweige; unter den Monokotyledonen in den Holz-Bündeln; wenn sie einen Theil eines Gefäßbündels ausmachen, so liegen sie meist an der Seite, welche dem Rande des Stengels am nächsten ist. Man versichert, auch in der Rinde der Dikotyledonen welche gefunden zu haben; allein diese Thatsache wird von den neuesten Anatomen bestritten. Die Größe des Durchmessers der punktirten Gefäße übertrifft gewöhnlich die der gestreiften Gefäße und der Tracheen; allein diese Regel erleidet häufige Ausnahmen.

Kieser hält dafür, die punktirten Gefäße seyen aus einer Trachee oder aus einem Ringelgefäße gebildet, deren Windungen oder Ringe durch eine punktirte Haut verbunden seyen.

Mirbel, der erste, der diese Organe hat kennen lehren, gibt das Daseyn von Windungen oder Ringen in diesen Gefäßen nicht zu, und hält sie für einfache, häutige und mit Poren gezeichnete Röhren, welche Poren mit einem kleinern Wulst umgeben seyen, und ihnen das punktirte Ansehen verleihen.

(pag. 44) Dutrochet betrachtet sie auch als einfache, membranöse Röhren, die nicht mit Poren, sondern mit Punktirungen, welche von hervorragenden Bläschen herrühren, gezeichnet seyen.

Was meine eigenen Beobachtungen betrifft, so habe ich weder die Windungen, noch die Ringe, welche Kieser im Bau dieser Gefäße annimmt, wahrnehmen können; allein, da ich fühle, daß eine positive Beobachtung nur dann durch eine negative geschwächt werden kann, wenn diese durch die Uebereinstimmung aller andern Beobachter bestätigt ist, so will ich ihre Abwesenheit nicht so geschwinde behaupten. Einstweilen bin ich geneigt, diese Gefäße für häutige, mit drüsigen Punkten versehene, Röhren zu halten.

Fünfter Artikel.

Von den Rosenkranz-Gefäßen.

Die rosenkranzförmigen Gefäße hatte Malpighi*) gesehen, ohne ihnen viel Aufmerksamkeit zu schenken; Mirbel war

*) Malp., Oper., Ausgabe in 4., Fig. 21.

es, der wirklich die Aufmerksamkeit der Anatomen auf sie lenkte, und ihnen den Namen gab, mit welchem man sie bezeichnet.*) Treviranus beschreibt sie unter dem Namen wurmförmige Körper. Es sind Röhren, die, wie die punktirten Gefäße, mit Querreihen von Punkten gezeichnet, aber stellenweise durch mehr oder weniger merkliche Einschnürungen in die Quere eingezogen sind. Mirbel hält sie für aufeinandergesetzte Zellen; hiebei muß man annehmen, daß sie durch Scheidewände geschieden werden, und dieser Meinung zufolge hätte man sie zu den Abänderungen des Zellgewebes, aber nicht zu denen des Gefäß-Geflechtes ordnen müssen. Allein das Daseyn dieser Scheide- (pag. 45)
wände ist zweifelhaft, ja, die meisten Anatomen läugnen es sogar förmlich. Es scheint, daß Mirbel, indem er diese Körper für eine Reihe von Zellen ansah, dazu bewogen ward, ein punktirtes Zellgewebe anzunehmen; allein ihre Analogie mit den punktirten Gefäßen ist so groß, daß man nicht umhin kann, sie entweder für Modificationen dieser Organe, oder für sehr analoge Organe zu halten. Kieser betrachtet sie, so wie die vorigen, als aus Windungen oder Ringen gebildet, welche sehr von einander entfernt und durch eine punktirte Haut vereinigt seyen.

Die Rosenkranz-Gefäße sind häufig in den Wurzeln, Gelenken, Knoten, am Ursprunge der Blätter und Zweige und, wie man sagt, in den natürlichen oder zufälligen Wulsten.

Sechster Artikel.

Von den Netz-Gefäßen.

Diese Gefäßform ist in der Natur äußerst selten, und von allen am wenigsten untersucht worden. Kieser**) hat sie nur in der Balsamine und Capuziner Kresse (Tropaeolum) gekannt, vermuthet jedoch ihr Vorkommen auch in andern Pflanzen von lockerem Gewebe. Diesem Beobachter zufolge entstehen diese Gefäße dadurch, daß die Spiral- oder Ring-Fasern, welche die

*) Mirb. Elém., Taf. 10, Fig. 15. Turp. Icon., Taf. 1, Fig. 15. Kies., Mém. org., Taf. 11, Fig. 51; Taf. 12, Fig. 56.

**) Mém. org., Taf. 11, Fig. 49, 50.

Tracheen oder die Ringelgefäße zusammensetzen, ungleichmäßig mit einander verwachsen, indem sie zwischen sich leere Räume
(pag. 46) oder längliche Löcher lassen. Nach Kieser erreichen sie niemals die Größe der punktirten Gefäße, und verzweigen sich oft. Sie sind häufiger in der Wurzel als im Stengel.

Siebenter Artikel.

Allgemeine Betrachtungen über den Bau der Gefäße.

In den vorhergehenden Abschnitten habe ich die gewöhnlichen Formen beschrieben, welche die Gefäße der Gewächse unter dem Mikroskop zeigen, und ich habe es absichtlich vermieden, diese Beschreibungen mit irgend einer hypothetischen, oder selbst theoretischen, Meinung zu untermischen, Jetzt kommt es darauf an, die verschiedenen Modificationen, deren diese Formen fähig sind, zu untersuchen, und von ihnen, wo möglich, die gegenseitigen Beziehungen dieser verschiedenen Gefäße und ihre wahre Beschaffenheit herzuleiten.

Hedwig hat in seinem Programm über die Pflanzen-Faser diese schwierigen Fragen zuerst erhoben; er dachte sich, daß die Spiral-Windungen bei vorrückendem Alter mit einander verwachsen, woher dann das Ansehen der gestreiften Gefäße rühre; ferner daß, wenn die Verwachsung zunehme, die Röhre das Aussehen eines punktirten Gefäßes annehme.

Rudolphi weicht von Hedwigs Meinung darin ab, daß er die Tracheen für einfache Spiral-Lamellen hält, welche durch ihre Windungen eine Röhre bildeten; allein er glaubt, daß dieselben nach und nach zusammenwachsen und sich so in gestreifte Gefäße verwandeln; zu Gunsten seiner Ansicht versichert er, in jungen Pflanzen von Alsine media, Caragana arborescens u. s. f. nur Spiralgefäße gefunden zu haben.

Mirbel hingegen geht von dem Grundsatz aus, daß die
(pag. 47) Gefäße eine Modification des Zellgewebes seyen, und daß dieses aus porösen Zellen bestehe; er glaubt, daß diese Zellen, wenn sie aneinander gereiht sind, die Rosenkranz-Gefäße bilden, und scheint anzudeuten, ohne es ausdrücklich zu sagen, daß sich diese in poröse Gefäße umwandeln können; und daß letztere durch das

starke Aneinanderrücken der Poren zu Gefäßen werden, die er gespaltene Gefäße oder falsche Tracheen nennt, welche von den Tracheen nur darin verschieden seyen, daß sie sich nicht abrollen lassen. Er nimmt an, daß alle Mittelzustände in der Natur vorkommen, und daß die gleiche Röhre an verschiedenen Stellen ihrer Länge alle diese verschiedenen Formen darbieten könne; was er dann eine gemischte Röhre (tube mixte) nennt. Allein er glaubt, daß jeder dieser Zustände der Gefäße ein ursprünglicher sey, und nicht durch den Vegetations-Proceß hervorgebracht werde.

Treviranus nimmt (wahrscheinlich nach einer ursprünglich von Sprengel geäußerten Meinung) rücksichtlich der Wirkung des Wachsthums auf die Gefäße, eine diametralentgegengesetzte Richtung an. Er hält die Körner, die man im Zellgewebe bemerkt, für eben so viele organisirte Bläschen, die, indem sie anschwellen, eben so viele neue Zellen bilden; und glaubt ferner, daß diese, je nach ihrer respectiven Lage, entweder das rundliche Zellgewebe, oder die länglichen Zellen, oder die zu einem Rosenkranz aneinander gereihten Zellen bilden; und daß in diesem letztern Zustand, indem die Bläschen sich immerfort ausdehnen, die Querscheidewände reißen, und die rosenkranzförmigen Zellenreihen sich dadurch je nach dem Grade der Entwickelung in punktirte Gefäße, in falsche Tracheen und in Tracheen umwandeln. Durch dieses System erklärt Treviranus, wie alle Theile des Gewächses aus dem Zellgewebe ihren Ursprung herzuleiten scheinen.

Kieser äußert eine ganz andere Meinung; er schreibt diese ganze Organisation einer elastischen Faser zu; dieselbe bilde, wenn (pag. 48) sie spiralförmig gerollt sey, die Trachee; wenn sie als parallele Ringe erscheine, die gestreiften oder Ringel-Gefäße; wenn die Windungen oder Ringe durch eine poröse Haut verbunden seyen, die punktirten Gefäße; wenn diese punktirten Gefäße in den Gelenken entsprängen, so seyen sie stellenweise eingeschnürt, was dann die Rosenkranz-Gefäße hervorbringe; und endlich, wenn die Windungen oder Ringe sich von einander entfernten, indem sie sich bis auf einen gewissen Grad von einander trennten, oder mit einander verwüchsen, so entstehe dadurch die Bildung der netzförmigen Gefäße.

Ich übergehe absichtlich mehrere andere Theorien, die in mehreren Punkten mit den so eben kurz angeführten übereinkom-

men. In Kieser's Abhandlung über den Bau der Gewächse kann man davon einen historischen Abriß finden. Was ich eben gesagt habe, ist hinreichend, die außerordentliche Verschiedenheit der Meinungen der Anatomen und die fast gänzliche Unmöglichkeit, bei dem jetzigen Stande der Dinge, über so feine Punkte eine feste Meinung zu haben, zu beweisen.

Der einzige Gedanke, der allen Theorien gemein zu seyn scheint, ist der, daß alle verschiedenen Gefäße die größte Aehnlichkeit mit einander haben, und vielleicht nur Modificationen von einander seyn dürften; eine Meinung, die durch den Umstand bekräftigt wird, daß alle, oder beinahe alle Arten Gefäße zu gleicher Zeit in gewissen Klassen von Pflanzen vorkommen, und in andern sämmtlich fehlen.

Sie wird auch ferner noch durch die außerordentliche Schwierigkeit bestätigt, welcher die meisten Anatomen begegnet sind, nämlich, diese Arten von Gefäßen mit einiger Sicherheit zu unterscheiden.
(pag. 49) So z. B. gibt es Beobachter, wie Dutrochet und Rudolphi, welche das Daseyn nicht abrollbarer Tracheen behaupten; ein Zustand, der, wenn er wohl erwiesen wäre, eine gewisse Identität zwischen den Tracheen und Ringelgefäßen aufzustellen schiene. Dutrochet insbesondere versichert, daß, wenn man diese Gefäße dem Aufkochen in Salpetersäure unterwirft, man ihre Verwachsung zerstören und sie dadurch abrollbar machen kann. Kieser bemerkt, die Ringe der Gefäße seyen oft schief, und man könne sie, in einem und demselben Gefäße, allmälig in die Form der wahren Spirale übergehen sehen. Den Uebergang der Ringelgefäße in die punktirten haben viele von denjenigen angegeben und abgebildet, welche glaubten, daß die zusammenhängenden Punkte, welcher Art sie auch seyn mögen, die Querstreifen bilden.

Die Analogie zwischen den punktirten und den Rosenkranz-Gefäßen ist so groß, daß mehrere Beobachter sie wenig oder gar nicht unterschieden haben.

Es scheint also, daß die Beobachter, theils in Masse, theils einzeln, annehmen, daß alle diese verschiedenen Gefäßarten nur Modificationen einer einzigen seyen. Allein ungeachtet man auch von diesem theoretischen Grundsatz ausgeht, so bleiben doch noch viele Zweifel zu lösen übrig, die wir nun durchgehen wol-

len, nicht, um sie mit Sicherheit zu heben, sondern um die widersprechenden Gründe und die Wahrscheinlichkeiten der verschiedenen Meinungen darzustellen. Und zwar

1) Behält jedes der Gefäße, deren Beschaffenheit wir in den vorhergehenden Kapiteln angegeben haben, in seiner ganzen Länge die gleiche Gestalt? Diesen Zweifel erhob Mirbel*), indem er das Daseyn gemischter Röhren annahm, d. h. solcher, welche an verschiedenen Stellen ihrer Länge punktirt, gestreift oder spiralförmig wären. „Ein und dasselbe Gefäß", sagt er, „nimmt allmälig diese verschiedenen Formen an; eine Trachee des Stengels kann sich in der Wurzel in ein Rosenkranzgefäß endigen, im Knoten, an der Basis des Zweiges, eine falsche Trachee werden, den Zweig in Gestalt einer punktirten Röhre durchlaufen, und in den Blättern oder Petalen wieder die Gestalt der Tracheen annehmen." Fast alle Anatomen, welche seit der Bekanntmachung dieser Ansicht geschrieben haben, erheben sich, wenigstens rücksichtlich ihrer allgemeinen Ausdehnung, gegen sie. Mehrere geben zwar zu, daß man Röhren antreffe, die zugleich kurze und lange Streifen haben, so daß man vielleicht annehmen könnte, die gestreiften und die punktirten Gefäße gehen ineinander über, und in diesem sehr beschränkten Falle an gemischte Gefäße glauben könnte; allein die Meisten läugnen die andern Verbindungen. Rudolphi hält es für unmöglich, daß eine gestreifte Röhre sich jemals in ein Spiralgefäß umwandle, und er erklärt Mirbel's Versicherung durch die Vermuthung, Mirbel sey, ohne es zu bemerken, unter dem Mikroskop von Einem Gefäße auf ein anderes gestoßen. Dutrochet insbesondere versichert, es gebe keine vermischten Gefäße, in dem Sinne, den Mirbel dem Worte gibt, und die Tracheen behalten ihren Bau in ihrer ganzen Länge bei. Amici sagt, es sey ihm niemals begegnet, Gefäße, die aus Tracheen und Röhren gemischt wären, anzutreffen. Mirbel's Versicherung, setzt er hinzu, kann nur eine bloße Hypothese seyn; Jedermann, der sich in der Pflanzen- (pag. 50)

*) Mirb. Anat. Taf. 1, Fig. 11, 12. Elém. Taf. 10, Fig. 11. Turp., Icon. Taf. 1, Fig. 11.

Zergliederung geübt hat, sieht leicht die Unmöglichkeit ein den so langen Verlauf eines Gefäßes zu verfolgen.

Kieser nimmt die gemischten Gefäße nicht als eine beson-
(pag. 51) dere Klasse an, sondern er nähert sich Mirbel's Ansichten sehr, indem er Uebergänge aus einer Form in die andere zugibt; nach ihm also kann eine Röhre theils Trachee, theils Ringelgefäß seyn, wie er es in der Balsamine abbildet*), oder theils Trachee, theils Netzgefäß, wie er es in der gleichen Pflanze zeigt**). Er denkt, daß die meisten Tracheen im Alter durch das Auseinandertreten der Windungen oder Ringe und durch das Entstehen einer punktirten, verbindenden Haut, zu punktirten Gefäßen werden; folglich sollte man von Zeit zu Zeit zwischen diesen zwei Alterszuständen gemischte Formen antreffen. Endlich versichert er, daß in den Knoten alle Gefäßarten zu Rosenkranzgefäßen werden.

Was mich anbetrifft, so habe ich gegen die Annahme der Form-Uebergänge in den Gefäßen durchaus keine theoretische Einwendung zu machen. Allein ich gestehe, daß ich sie immer nur auf eine sehr undeutliche und mich im Zweifel lassende Weise gesehen habe, sey es aus Furcht, im Felde des Mikroskops unvermerkt von einer Röhre auf eine andere zu gerathen, oder selbst wegen der Schwierigkeit, die man noch darin findet, diese verschiedenen Formen zu classificiren. Ich bin geneigt zu glauben, daß diese Form-Umwandlungen einer und derselben Röhre eher durch theoretische Ideen, als in Folge klarer und directer Beobachtung angenommen worden sind, und ich wage es daher, die Beobachter noch zur Prüfung der Facta einzuladen.

2) Sind die Gefäße immer einfach, oder können sie sich verzweigen? Diese Frage ist eben so schwierig als die vorige, und verdient ebenfalls die Aufmerksamkeit der Beobachter. Man findet bei den alten Anatomen mehrere Abbildungen,
(pag. 52) wo die Gefäße verzweigt erscheinen; allein es ist sowohl in diesen Abbildungen, als in den Beschreibungen, schwer zu erkennen, ob es wirklich verästelte Gefäße, oder Gefäßbündel, die sich getheilt haben, seyn sollen. Mirbel hat mit mehr Bestimmtheit versichert, daß es wirklich verzweigte Röhren gebe, und auch eine

*) Mém. org., Taf. 11, Fig. 49. i.

**) Ebend. g. h.

Abbildung davon geliefert *). Kieser nimmt, wenigstens bei seinen netzförmigen Gefäßen, die gleiche Meinung an, und stellt dieselben im verästelten Zustande dar **); allein bei den andern Gefäßarten versichert er es nicht, ob er gleich auch hier an der Möglichkeit ihrer Verzweigung nicht zu zweifeln scheint. Gewiß ist, daß sie sehr selten vorkommt; wenn sie statt findet, so kann es nur in den Knoten seyn, und da dieser Theil der Gewächse derjenige ist, wo die Beobachtung durch das Durchkreuzen der Fasern sehr erschwert wird, so gehen daraus Zweifel über diese Verzweigungen, die jedoch wahrscheinlich sind, hervor. Selbst, wenn man auch das von Kieser vorgestellte Aussehen zugibt, so müßte man doch noch wohl unterscheiden, ob man es nicht mit wirklich neuen, mit den alten verwachsenen Gefäßen, oder mit solchen zu thun habe, die, in einer einzigen Scheide eingeschlossen, bei ihrem Heraustreten sich von einander entfernten?

3) Behalten die verschiedenen angeführten Gefäßarten während ihrer ganzen Lebensdauer immer die gleiche Form? Wenn man eine und dieselbe Röhre zu verschiedenen Zeiten ihres Daseyns untersuchen könnte, dann wäre es möglich, diese Frage auf eine directe Weise zu lösen; allein da diese Untersuchung unmöglich ist, so muß man andere Mittel aufsuchen.

Diejenigen, welche die Trachee für den Anfang aller andern Gefäße halten, stützen sich auf ziemlich auffallende Thatsachen, nämlich: daß die Tracheen, sowohl in den jungen Pflanzen, als (pag. 53)
in den jungen Sprossen der Kräuter, verhältnißmäßig in größerer Menge vorkommen, als die andern Gefäße, und daß folglich diese andern Gefäße wahrscheinlich nur verwandelte Tracheen seyen. Kieser besonders hat dieser Meinung durch seine zu verschiedenen Zeitpunkten angestellten Zergliederungen der Kürbis ein großes Gewicht gegeben ***). Wenn man auch die Wahrheit der Thatsache zugibt, so kann man doch nicht läugnen, daß es deren ebenso bewährte gibt, aus welchen man aber einen ganz entgegengesetzten

*) Elém., Taf. 10, Fig. 9. Turp. Icon., Taf. 1, Fig. 57.

**) Mém. org., Taf. 11, Fig. 51; Taf. 12, Fig. 56 und 57.

***) Mém. org., Taf. 6, 7, 8, 9 und 10.

Schluß ziehen müßte. So ist es z. B. gewiß, daß die erste Holzschichte der Bäume, selbst der alten Stämme, abrollbare Tracheen enthält, und daß man dergleichen in den folgenden Schichten, und selbst im jungen Zustande, nicht hat finden können.

Diejenigen, welche den Ursprung der Gefäße aus dem Zellgewebe ableiten, scheinen sich darauf zu stützen, 1) daß das Zellgewebe im Pflanzenreiche das allgemeinste Organ sey, und daß es in den Gewächsen, welche die unvollkommensten zu seyn scheinen, ausschließlich allein vorkomme; 2) daß es in jedem Gewächs im Augenblicke der Entstehung der Individuen oder der Organe weit häufiger sey, als in vorgerückterem Alter. Der erste dieser Beweise scheint mir von einer unzulässigen Art zu schließen hergeleitet zu seyn, nämlich von der Methode, die das Gewächsreich als Ein Individuum betrachtet, und welche von einer Art oder Klasse auf die andere schließt, als ob die allgemeine Gestalt der Wesen gar nicht fest bestimmt sey. Was den zweiten Beweis betrifft, so ist die Thatsache wahr; allein sie erklärt sich eben so gut, wenn man annimmt, daß die Entwickelung der Gefäße etwas langsamer vor sich gehe, als die der Zellen.

(pag. 54) Endlich gibt es eine dritte Klasse von Anatomen, welche alle Gefäßformen als constant ansehen und behaupten, daß die Gestalten der Gefäße, auf welchen die verschiedenen Klassen derselben beruhen, nicht vom Alter abhängig seyen. Aber die nämlichen Anatomen geben die Incrustirung der Holz- und Rinden-Zellen zu, sowie auch die Entstehung einer ähnlichen Incrustirung oder eine Entwickelung eines besondern Zellgewebes in den alten Gefäßen, und man muß gestehen, daß ihr Haupt-Argument rein negativ ist, d. h., daß es darauf beruht, daß keine von allen den in verschiedenen Theorien angegebenen Veränderungen durch directe Beobachtungen hat nachgewiesen werden können.

4) Welches ist die Beschaffenheit der Punktirungen der punktirten und der rosenkranzförmigen Gefäße? Diese Frage verdient eine genaue Untersuchung, indem sie sowohl auf die Ansicht, die man von der Beschaffenheit der Gefäße überhaupt fassen soll, als auch auf ihren Nutzen, den engsten Bezug hat.

Mirbel, der Erste, der diese beiden Gefäßarten sorgfältig beschrieben hat, behauptet, die Punkte seyen Poren (pores) oder

Oeffnungen, welche gemeiniglich von einem undurchsichtigen Wulst eingefaßt seyen. Er sagt in seiner Anatomie *), diese Poren hätten nicht 1/300 Linie im Durchmesser; in seinem letzten Werke setzt er den Durchmesser dieser Poren ungefähr auf den Drittheil des früher angegebenen herab, und sagt, er betrage vielleicht nicht 1/300 Millimeter. Er betrachtet die Querstreifen der Ringelgefäße als Reihen von sehr genäherten Poren, und folglich als wahre Spalten. Diese Meinung scheint Bernhardi angenommen zu haben; allein sie wird besonders unterstützt von Amici, der eine (pag. 55) Abbildung dieser Spalten gibt **). Kieser, obgleich von einer der Mirbel'schen sehr entgegengesetzten Theorie ausgehend, gibt ebenfalls zu, daß 1) die Punkte der punktirten Gefäße wirkliche Poren seyen, deren Mündungen er im Sassefras, in der Bohne und in der Eiche gesehen haben will ***); 2) daß die netzförmigen Gefäße wahre, durch die unvollständige Verwachsung der Windungen entstandene Löcher zeigen ****). Also stimmt Kieser im ersten Punkte mit Mirbel überein, und im zweiten weicht er sehr weit von ihm ab. Was Amici von den Spalten der Gefäße sagt, scheint mehr auf Kiesers netzförmige Gefäße, als auf die gestreiften zu passen.

Auf der andern Seite finden wir eine große Anzahl Anatomen, welche es läugnen, daß die Punkte der punktirten Gefäße durchbohrt seyen. Ich selbst bin durch die mikroskopische Untersuchung dahin geführt worden, an der Durchbohrung dieser Organe zu zweifeln, und statt dessen zu glauben, daß das, was man für Poren nahm, ein Lichtpunkt war, sowie man sie unter dem Mikroskop an den Luftbläschen im Wasser sieht. Seit 1813 habe ich in der Théorie élémentaire für diese Gewebe die Namen punktirt und gestreift, statt der von Mirbel gebrauchten porös und gespalten, vorgeschlagen; mein Zweck war, nichts als bestimmt anzugeben, als was erwiesen ist, und diese Namen

*) Anat., 1, S. 57, Taf. 1, Fig. 2, 3, 4, 11, 12, 13. Elém., Taf. 10, Fig. 2.

**) Osserv. micr., Fig. 31 und 32. P.

***) Mém. org., Taf. 13, Fig. 65; Taf. 13, Fig. 61 u. Taf. 14, Fig. 68, 69.

****) Mém. org., Taf. 11, Fig. 59 und 60.

haben in der That den Vortheil, daß sie in jeglicher Theorie zuläßig sind. Seitdem hat Dutrochet *) neue Beweise davon geliefert, daß die Punkte und Streifen nicht durchbohrt sind; er
(pag. 56) betrachtet die Punkte als kleine kuglichte mit einer grünlichen, durchsichtigen Materie gefüllte Körper; durch die Salpetersäure sah er sie undurchsichtig werden, und dann ließ ihr Mittelpunkt kein Licht mehr durch; er fügt hinzu, daß das kaustische Kali ihnen die Durchsichtigkeit wiedergibt, daß sie zuverläßig keine sichtbare Oeffnung besitzen, und daß Mirbel's Meinung schon wegen der ihnen beigelegten Größe zweifelhaft sey.

Wenn man annimmt, die Punktirungen seyen keine durchbohrten Körper, so muß man doch noch ihre Beschaffenheit zu enträthseln suchen. Rudolphi und Link betrachten sie als amylumartige oder schleimige Körner. Treviranus scheint sie für junge Zellen zu halten, welche bestimmt seyen zu wachsen, und selbst besondere Zellen zu werden. Dutrochet **), erwägend, daß sie sich gegen die Säuren und Alkalien, wie die Kügelchen des Nervensystems der Thiere, verhalten, nämlich, daß sie in den erstern unauflöslich, in letztern aber auflöslich sind; daß ferner die Thiere, die in ihrem Bau den Pflanzen am nächsten stehen, immer ein weniger koncentrirtes Nervensystem haben; und endlich bemerkend, daß diese Punktirungen in ziemlich großer Menge in denjenigen Pflanzen-Organen vorkommen, welche irgend eine Bewegung ausführen, hat geglaubt, man könne sie als zerstreute Elemente eines verbreiteten (diffusen) Nervensystems betrachten, und schlägt vor, sie corpuscules nerveux (Nerven-Körperchen) zu nennen, wobei er bemerkt, daß er unter diesem Ausdruck eine kuglichte, mikroskopische und mit Nervensubstanz gefüllte Zelle verstehe.

Obgleich es viele Thatsachen gibt, welche dahin streben, zu beweisen, daß das Pflanzenleben weniger als man glaubte von dem Leben der Thiere verschieden sey (und besonders trachten die
(pag. 57) neuen Versuche von Marcet und Macaire ***), dem Daseyn

*) Rech. struct. vég., 1824, p. 11.

**) Rech., Taf. 1, Fig. 1, 2, 5, 6, 7, 10.

***) Mém. de la Soc. de Phys. et d'Hist, nat. de Genève, vol. 3, S. 37 und 67.

eines Nervensystems in den Pflanzen mehr Wahrscheinlichkeit zu geben), so muß ich doch gestehen, daß ich noch weit davon entfernt bin, sowohl zu versichern, daß die Gewächse ein Nervensystem haben, als auch, im Fall, daß ich ihnen ein solches zugestände, zu behaupten, daß diese Körperchen seine Rolle spielen. Sie fehlen in der That in den meisten Pflanzen, die den Thieren am ähnlichsten sind, wie z. B. den Algen und Pilzen, und man findet sie hingegen im Ueberfluß in denjenigen Pflanzen, wo man eine freiwillige Bewegung am wenigsten vermuthen kann, wie bei den Lykopodien. Meine persönliche Meinung wäre, diese Körperchen als kleine Drüsen zu betrachten, welche bestimmt sind, zur Ernährung, und vielleicht zu gleicher Zeit, zur Fortschaffung des Saftes aus einer Zelle oder Röhre in die nächste Höhle, mitzuwirken. Alle physiologischen Beweisgründe, mittelst welcher man das Daseyn der Poren oder Spalten hat feststellen wollen, sind von der Nothwendigkeit der Fortschaffung der Säfte hergenommen, und ließen sich auf diese Meinung anwenden; allein ich stelle sie nur als bloße Hypothese auf, welche mir wahrscheinlich dünkt, und, obgleich ich weder sichtbare Poren, noch schwammige Drüsen annehmen will, so läugne ich doch keineswegs, daß das häutige Gewebe eine zur Fortbewegung der Säfte hinlängliche, hygroskopische Porosität besitzen könne. Es leidet wenig Zweifel, daß nicht verschiedene vegetabilische Membranen, die unter den stärksten Mikroskopen homogen aussehen, mit der Fähigkeit, die Säfte verschiedentlich zu verarbeiten, sollten begabt seyn; allein, ungeachtet die Resultate unverkennbar verschieden sind, so wird es uns doch zu schwer, die Säfte, die von jeder Art Zellen oder Gefäßen geliefert werden, für sich abgesondert darzustellen, als daß wir etwas über ihre Beschaffenheit behaupten könnten.

5) W e l c h e s s i n d d i e B e z i e h u n g e n d e r G e f ä ß e z u m b e n a c h b a r t e n Z e l l g e w e b e? (pag. 58) Die Lösung dieser Frage wäre eine der wichtigsten, um den Nutzen der Gefäße zu verstehen; allein unglücklicher Weise ist sie auch eine der schwierigsten unseres Gegenstandes. Sie kann in zwei Theile zerfallen, in die Frage über die Endigung der Gefäße und in die über ihr Nebeneinanderliegen („juxta-position").

Wir haben gesagt, als wir von den Tracheen insbesondere handelten, daß die Einen glauben, sie verlieren sich im Zellge-

webe, und die Andern, sie streben danach, in die Poren oder Spaltöffnungen auszumünden. Diese zwei Meinungen könnte man von allen Gefäßarten behaupten, mit Ausnahme der rosenkranzförmigen, welche auf die Knoten beschränkt sind; aber bis jetzt hat Niemand weder den Ursprung noch die Endigung eines Gefäßes deutlich gesehen, und dieß ist ein wichtiger Umstand, auf welchen die Aufmerksamkeit der Beobachter gelenkt werden muß.

Was die Lage der Gefäße im Zellgewebe betrifft, so ist es gewiß, daß sie immer von länglichen gemeiniglich ziemlich enge an einander gedrängten Zellen umgeben werden. Aber haben sie irgend eine Verbindung mit den Intercellular-Kanälen? Und haben die Zellenwände selbst irgend Theil an der Bildung der verschiedenen Gefäßarten? Diese Fragen scheinen mir noch nicht förmlich beantwortet zu seyn.

Achter Artikel.

Von dem Nutzen der Gefäße.

War man über den Bau der Pflanzen Gefäße sehr getheilt, so steht zu erwarten, daß man in den Meinungen über den Nutzen dieser Organe, wo möglich, noch mehr Uneinigkeiten
(pag. 59) begegnen wird.

Der einzige Punkt, in welchem sich die Beobachter vereinigen, ist, daß die Gefäße keinen eigenthümlichen Saft enthalten. Zwar hat Kieser einmal welchen gefunden; allein er betrachte diese Erscheinung als ein zufälliges Extravasat.

Ferner ist es sehr gewiß, daß die Gefäße den durch die Blätter verarbeiteten Ernährungssaft (sève élaborée) nicht enthalten, weil sie in der Rinde, also gerade in dem Theile der Gewächse, durch welchen diese verarbeiteten Säfte in größter Menge durchgehen, größtentheils fehlen.

Die Frage beschränkt sich also darauf, zu wissen, ob die Gefäße gewöhnlich oder abwechselnd entweder Luft, oder Lymphe oder rohen Ernährungssaft (sève non élaborée) führen. Daß die Gefäße Luft führen oder enthalten, scheint mir durch Schlüsse

und durch die Beobachtung bewiesen. Denn, 1) da die Gefäße nur in den mit Spaltöffnungen versehenen Pflanzen vorkommen, und da diese die äußern offen stehenden Luftlöcher sind, so ist es wahrscheinlich, daß der Nutzen der Gefäße mit der Atmosphäre in Beziehung stehe. 2) Die meisten Beobachter versichern, die Gefäße seyen ihnen ohne alle enthaltene Flüssigkeit, oder, mit andern Worten, voll Luft erschienen, und meine Erfahrung kann im Nothfall dasselbe bezeugen. 3) Alle diejenigen Gefäße, welche durchbohrt oder gespalten sind (und wir haben gesehen, daß es, nach gewissen Theorien, alle mehr oder weniger seyn sollen), müßten offenbar sehr unvollkommene Flüssigkeits-Leiter seyn.

Auf der andern Seite stützen sich diejenigen, welche behaupten, daß die Gefäße Flüssigkeiten führen, auf folgende Thatsachen: 1) Bei den Versuchen, wo man eine Pflanze zwingt, eine gefärbte Flüssigkeit einzusaugen, sieht man ziemlich deutlich die Wände der Gefäße sich färben; ich selbst habe es, besonders an den gestreiften Gefäßen der Pflanzen von lockerem Gewebe, sehr deutlich gesehen. Allein es muß bemerkt werden, daß man diese Thatsache nur in denjenigen Fällen deutlich sieht, (pag. 60) wo der Stengel abgeschnitten und der offene Abschnitt in gefärbtes Wasser gestellt worden war, folglich in Umständen, die vom natürlichen Laufe der Dinge etwas abweichen; und daß es bei so feinen Untersuchungen unmöglich ist, zu unterscheiden, ob die Färbung von innen oder von außen, d. h. von den Intercellular-Gängen her, statt finde; obgleich ich mich zu der erstern Meinung hinneige, so betrachte ich sie doch noch nicht als bewiesen. 2) Bei mikroskopischen Untersuchungen sieht man nicht selten in gewissen Gefäßen Luftbläschen, besonders in den gestreiften oder punktirten Gefäßen; ein Luftbläschen aber ist nur dann sichtbar, wenn die ganze übrige Höhle voll Flüssigkeit ist. 3) Bei der Hypothese, daß die Gefäße in die Spaltöffnungen münden, und daß diese selbst zur Verdunstung des Wassers dienen, müßte man schließen, daß auch die Gefäße Wasser enthalten. 4) Bei der Meinung derjenigen, welche das Daseyn der Intercellular-Gänge läugnen, ist es fast nothwendig, anzunehmen, daß die Lymphe durch die Gefäße gehe, und dieß ist auch die von Mirbel und Dutrochet behauptete Meinung,

während Kieser und Amici, welche Intercellular-Gänge annehmen, die entgegengesetzte vertheidigen.

Es scheint also, daß die theoretischen Ansichten über den Bau der Gewächse im Allgemeinen auf die Meinung, die man vom Nutzen der Gefäße gefaßt hat, mehr Einfluß gehabt haben, als die directe Beobachtung. Ohne Zweifel ist es schwer, mitten zwischen diesen widersprechenden Beweisgründen eine bestimmte Meinung festzuhalten; allein dennoch erlauben die große Analogie der Gefäße unter einander, und die Wahrscheinlichkeit, daß sich die einen in die andern umwandeln können, kaum zu denken, daß ihre Verrichtungen von einander sehr verschieden (pag. 61) seyen; und da namentlich die Trachee offenbar ein Luftkanal zu seyn scheint, so bin ich geneigt zu glauben, daß alle andern Gefäße die gleiche Rolle spielen. Wenn man einen Stengel von lockerem Gewebe quer durchschneidet, so sieht man niemals den Saft aus der Mündung der Gefäße hervorquillen. Schließlich also halte ich, mit Kieser, die Gefäße für Luftkanäle; allein ich möchte es nicht läugnen, daß sie in einigen besondern Fällen der Vegetation, ähnlich den Intercellular-Gängen, auch zum Durchgang der Lymphe dienen können.

Das Aufsteigen der Lymphe in den Stengeln der Moose und der Leber-Moose, oder in den Strünken der Pilze, bei welchen keine Gefäße statt finden, ist ein großer Beweggrund, zu glauben, daß die Gefäße, in ihrem gewöhnlichen Zustande, die Leiter der Lymphe nicht seyen, und diese Vergleichung trägt dazu bei, die vorige Meinung zu bekräftigen.

Viertes Kapitel. (pag. 62)

Von den Fasern und Lagen.

Wenn man den Stengel einer vasculären Pflanze quer durchschneidet, so nimmt man eine gewisse Anzahl Punkte wahr, welche von einem dichtern Bau sind, als das übrige Gewebe; spaltet man den Stengel der Länge nach, so wird man sehr bald erkennen, daß diese Punkte die Durchschnitte von Längsfaden sind, welche sich durch Zerreißung leichter vom übrigen Gewebe ablösen lassen, als sie selbst zerreißen; diese Faden sind es, die man mit dem Namen Fasern (fibrae, fibres) bezeichnet. Untersucht man sie unter dem Mikroskope, so bemerkt man leicht, daß eine Faser kein einfaches Organ sey, sondern daß sie aus gemischten, von länglichem Zellgewebe umgebenen, Gefäßbündeln zusammengesetzt sind *). Gewöhnlich legt man, wenn man sich die Pflanzenfasern isolirt verschaffen will, die Pflanzen in Menge zur Maceration ins Wasser, und nach einiger Zeit scheinen sich die Fasern von selbst zu trennen; dieß geschieht durch das Rösten des Hanfes, des Flachses, der Algave, des Phormium u. s. w. Allein diese Operation zerstört wirklich das Pflanzen-Gewebe; denn man setzt der Wirkung des Wassers ein Gewebe aus, dessen einzelne Theile vom Wasser verschiedentlich angegriffen werden; das Wasser löst zuerst die weichsten und am wenigsten dichten Theile auf, nämlich das regelmäßige Zellgewebe, und trennt dadurch die faserigen Bündel, welche mit dem Zellgewebe wirklich verwachsen oder zusammenhängend waren. (pag. 63) Setzt man die Operation fort, so löst das Wasser einen Theil des länglichen Zellgewebes auf, welches

*) Amici, Osserv. micr., 33.

zwischen den Fasern liegt, und dann zertheilt sich jede Faser selbst in mehrere Fäserchen. Verfolgt man die Maceration noch weiter, so löst man die Gefäße selbst auf, und dann sieht man nichts mehr, als einen homogenen Brei, wie man dieß bei der Bereitung des Papieres bemerkt. Die Untersuchung dieses Verfahrens zeigt, wie sehr sich die alten Anatomen täuschten, wenn sie die Maceration für ein gutes Mittel zur Erforschung des innersten Baues der Gewächse hielten; sie ist im Gegentheil ein höchst fehlerhaftes Verfahren, indem es nur die Zerstörung der zartesten Theile bewirkt.

Die Art, wie ich die Structur der Fasern dargestellt habe, erklärt sehr gut, warum sie, selbst ohne Maceration, sich schwerer in die Quere zerreißen, als der Länge nach spalten oder vom angrenzenden Zellgewebe ablösen lassen. Um eine Faser quer durchzureißen, muß man die Wände einer Anzahl von Zellen zerreißen, und zwar um so mehr, als diese mehr länglich sind; da man hingegen beim Abtrennen der Länge nach nur von Entfernung zu Entfernung den Scheidewänden begegnet, welche die röhrichten Zellen beschließen. Daher kommt es, daß alle Theile der Gewächse leichter der Länge nach zu spalten, als quer durchzubrechen sind, und dieß ist es, was die Handwerker dem Faden oder Strich des Holzes folgen (suivre le fil du bois) nennen. Die parenchymatösen Theile hingegen lösen sich in allen Richtungen gleich leicht, weil sie aus regelmäßigem Zellgewebe bestehen.

Die verschiedene Zähigkeit der Pflanzenfasern hängt von verschiedenen Bedingungen ab: 1) von der Beschaffenheit des häutigen Gewebes selbst; 2) von der Zahl und der Consistenz der in ihnen abgesetzten Elementar-Theile; 3) von der Zahl
(pag. 64) der Gefäße und der röhrenförmigen Zellen, welche jedes Gefäßbündel zusammensetzen; 4) vom Grade der Verlängerung der röhrenförmigen Zellen. Die zähesten Fasern, die man kennt, sind die des Phormium tenax, welches man sehr unrichtig den neuseeländischen Flachs nennt. Seine Zähigkeit hat Labillardière gemessen, indem er an Faden von einem bestimmten Durchmesser Gewichte aufhing. Auf diese Weise hat er gefunden, daß wenn ein Seidenfaden 34 Gewichtstheile zu tra-

gen vermag, ein Faden von Phormium $23\frac{4}{5}$, einer von Hanf $16\frac{1}{5}$, von Flachs $11\frac{3}{4}$, und von Aloë (Agave Americana, französ. Aloës pitte) 7 Gewichtstheile tragen können.

Wir werden häufig den Ausdruck Faser als eine bequeme Abkürzung brauchen, um ein Gefäßbündel zu bezeichnen, welches, bei den vasculären Theilen, aus Gefäßen und langgestreckten Zellen besteht; und diesem analog, in den cellulären Theilen, ein Bündel von bloßen langgestreckten Zellen, welches sich von dem übrigen Gewebe durch größere Zähigkeit unterscheidet. Die Blatt-Rippen sind nichts als mehr oder weniger verästelte Fasern, welche, indem sie sich von einander entfernen, dem zwischen ihnen befindlichen Zellgewebe zu seiner Entwickelung Raum lassen.

Dutrochet gibt dem Worte Faser eine von der vorigen etwas verschiedene Bedeutung; er sagt, es seyen geradlinige Vereinigungen gegliederter Zellen oder langgestreckten Zellgewebes, und fügt hinzu, daß diese Zellen äußerst klein seyen; daß also die Fasern zwar Modificationen des Zellgewebes seyen, demungeachtet aber doch als besondere, gefärbtes Wasser einsaugende, und Ernährungssaft (sève) führende Organe betrachtet werden müßten. Diese Definition von Dutrochet möchte ziemlich gut auf die Rippen („nervures") oder Fasern der cellulären Gewächse passen; allein mir hat es immer geschienen, und ich glaube hierin (pag. 65)
mit den übrigen Beobachtern übereinzustimmen, daß die Faser der vasculären Gewächse aus Gefäßen und Zellen bestehe.

Mir ist es einstweilen genug, zu folgern, daß die Faser kein einfaches Organ, sondern ein Bündel sey, welches in den meisten Fällen aus Gefäßen und aus länglichen und zu Faden fest mit einander verwachsenen Zellen, oder blos aus langgestreckten Zellen bestehe. Der Fortgang der Säfte, vorzüglich der aufsteigenden, erfolgt wesentlich in der Richtung der Längsfasern.

Wenn mehrere Fasern kreisförmig um eine Achse, sey es eine wirkliche oder eine eingebildete, herumliegen, so heißt das Ganze der Fasern eine Schicht oder Lage (stratum, couche, Ringe, Holzringe). Die Schichten sind meist concentrische Ringe oder in einander eingeschachtelte Kegel; sie sind durchaus nicht einfache Organe, da sie nicht nur aus Fasern, die schon

an sich selbst zusammengesetzt sind, sondern auch noch aus einem mehr oder weniger häufigen Zellgewebe bestehen, welches sowohl die Fasern einer Schicht, als auch die verschiedenen Schichten unter einander verbindet oder absondert. Auf die Holz- und Rinden-Lagen werde ich bei Gelegenheit der Stengel wieder zurückkommen, und ich erwähne ihrer hier nur, um zu vermeiden, daß man sie mit den Elementar-Organen verwechsle.

Fünftes Kapitel. (pag. 66)

Von dem Häutchen (cuticula) und der Oberhaut (epidermis).

Erster Artikel.

Allgemeine Betrachtungen.

Mit dem Namen epidermis oder cuticula bezeichnet man jene dünne, durchsichtige Haut, welche die Oberfläche der Pflanzen überzieht, und welche sich mit größerer oder geringerer Leichtigkeit vom übrigen Gewebe trennen läßt. Ueber die Beschaffenheit der epidermis haben zwar sehr entgegengesetzte Meinungen geherrscht; die Einen, — und Grew scheint der erste gewesen zu seyn, der dieser Ansicht war, — haben angenommen, die epidermis sey eine eigentliche und von dem Gewebe, das sie bedeckt, verschiedene Haut, welche mit der Pflanze wachse, wie die Haut bei den Thieren. Die Andern, — und Malpighi kann als Urheber dieser Theorie angesehen werden, — haben behauptet, die epidermis sey nichts Anderes, als die Gesammtheit der äußern Zellen der Pflanze, oder wenigstens ihre äußere Wand, welche durch die Einwirkung der Luft und des Lichtes, durch den Durchgang der Säfte und durch die Einwirkung der Verdunstung, fester geworden sey. Die Theilnehmer der erstern Meinung behaupten, die undurchsichtigen, netzförmigen Faden, die man auf der epidermis wahrnimmt, seyen Gefäße, welche zu ihrem Gewebe gehören, oder mit ihr zusammenhängen, und welche Hedwig vasa lymphatica cuticulae genannt hat*). Die Theilnehmer der zweiten Meinung hingegen glauben, diese Fäden (pag. 67) seyen Spuren der Wände der beim Abziehen der epidermis zerrissenen Zellen. Unter den Neuern haben Hedwig, Kieser und Amici die erstere Meinung behauptet; Kroker, Mirbel, Link und Rudolphi hingegen haben mehr oder weniger

*) Hedw. Samml., 1, Taf. 5, Fig. 1, 6.

die zweite angenommen, und ich selbst hatte mich in meinen frühern Werken ihr angeschlossen. Neue Beobachtungen und eine reifere Erwägung der bekannten Thatsachen haben mich auf die Idee geleitet, daß diese zwei Theorien beide wahr, aber auf verschiedene Organe anwendbar, und daß alle widersprechenden Beweisgründe der Anatomen für einen Theil der Organe richtig, für den andern aber falsch seyen.

Ich nehme also an, daß die epidermis der Blätter, und sehr wahrscheinlich auch die aller dießjährigen Triebe keine eigenthümliche Membran sey, wie Grew behauptete, der sie cuticula nannte, sondern eine besondere und von allen folgenden wohl unterschiedene Schicht von Zellgewebe, welche auf diese Weise eine Art von Hülle ausmacht, und die ich ebenfalls cuticula nennen will; denn der Name epidermis, welcher Oberhaut bedeutet, ist unpassend, weil sie an und für sich allein die ganze Haut ausmacht. In den alten Stengeln hingegen sind die Haut oder die Häute, welche sich auf der Rinde bilden, nichts Anderes, als die Vereinigung der äußern, an der Luft vertrockneten, Zellen; sie mögen, da die darunterliegende zellige Hülle gewissermaaßen die Stelle einer Haut vertritt, den Namen epidermis beibehalten.

Bei der Untersuchung dieser zwei Organe werden wir zugleich mit ihrer Beschreibung auch die Gründe für unsre Meinung angeben, und folglich auch die oben erwähnten Gründe für und gegen diese zwei Theorien gegeneinander abwägen.

(pag. 68) Zweiter Artikel.

Von dem eigentlichen Häutchen selbst.

Wenn man das Häutchen, welches die Blätter überzieht, wegnimmt, so sieht man, daß es eine ziemlich feine, in verschiedenen Pflanzen, und öfters auch an verschiedenen Theilen einer Pflanze, mit verschieden gestalteten Felderchen gezeichnete Membran ist.

Diejenigen, welche behaupten, dieses Häutchen sey die äußere Wand der gewöhnlichen Zellen des Blattes, stützen sich auf folgende Gründe: 1) Man kann es nie wegnehmen, ohne zugleich

das Zellen=Gewebe zu zerreißen und einen Theil der Säfte bloß zu legen. 2) Felderchen dieses Häutchens zeigen in ihrer Gestalt eine mehr oder weniger deutliche Analogie, theils mit der Form der Zellen einer jeden Pflanze, theils mit denjenigen des Organes, von welchem man die cuticula abzieht; so haben die Zellen der Gräser und die der Blattstiele die Form eines langgestreckten Parallelogrammes, eben sowie die Felderchen der sie bedeckenden cuticula, u. s. w.

Diejenigen hingegen, welche behaupten, die cuticula sey eine besondere, durch Faden, die nicht vom Durchschnitt der gerissenen Zellen herrühren, in Felderchen getheilte Haut, geben an: 1) daß die durch die Wegnahme der cuticula bewirkte Entblößung des Blatt=Parenchyms sich eben so gut erkläre, wenn man annehme, die Zellenwände hingen mit der cuticula zusammen, als wenn man denke, die beiden Körper machten nur einen aus; 2) daß, wenn die Felderchen der cuticula immer die gleichen Formen wie die darunterliegenden Zellen hätten, man glauben könnte, sie rührten von ihrer Zerreißung her; allein so verhält es sich keineswegs; eine große Menge von Blättern haben eine cuticula *), die in Felder getheilt ist, deren Ränder unregelmäßig geschlängelt sind, und welche Formen zeigen, die man an den Zellen keiner einzigen Pflanze wahrnimmt. Selbst diejenigen, welche eine sechseckige Gestalt zeigen, sind oft durch Größe oder andere Umstände von den Zellen der Pflanze verschieden. Amici hat mehrere Beispiele geliefert **), welche dieß bestätigen, und ich selbst habe das Nämliche bei mehreren Pflanzen, und namentlich der Tritoma uvaria, (man sehe Taf. 2, Fig. 3, 4.) beobachtet. 3) Die Cuticula fast aller Blätter zeigt hin und wieder Poren, welche man Spaltöffnungen nennt, deren Form sehr merkwürdig ist, und diese Spaltöffnungen existiren durchaus nicht in den Häutchen, die sich auf dem Parenchym bilden, wenn man die cuticula weggenommen hat; wenn also letztere nur die äußere Wand der an der Luft vertrockneten Zellen wäre, so sieht man einerseits nicht ein, wie die Spaltöffnungen in der ursprünglichen cuticula entstehen, und andrerseits, (pag. 69)

*) Amici, Osserv. micr., Fig. 24.

**) Ebendaselbst Fig. 22.

warum sie sich nicht auch zum zweiten Male, eben so gut wie zum ersten, bilden. 4) Keith*) endlich, der noch neulich diese Sache behauptet hat, bemerkt, die cuticula komme auch bei den gegen die Luft geschützten Theilen vor, wie im Innern der Knospen und Sprossen, wo man ihr Daseyn nach Mirbel's Theorie nicht begreifen könnte. 5) Der gleiche Schriftsteller bemerkt ferner, daß die einmal weggenommene cuticula der Blätter sich nie wieder erzeuge, was doch statt finden müßte, wenn sie durch die Einwirkung des Lichts und der Luft auf das Zellgewebe gebildet würde. Aus allen diesen gleich wahren Thatsachen geht hervor, daß die cuticula der Blätter aus einer Schichte von Zellen bestehe, welche gewöhnlich durch ihre Formen und verschiedene andere Umstände von der des gewöhnlichen
(pag. 70) Parenchyms verschieden sind, und welche man in dieser Hinsicht als eine Art eigenthümliche und vom darunter liegenden Zellgewebe unabhängige Membran ansehen kann; ferner daß, wenn man sie durch Zerreißung wegnimmt, man nur die äußere Wand dieser Zellen der cuticula erhält; daß die Umrisse der Felderchen, die man auf ihr bemerkt, nur Spuren von Zellen seyen, die von den gewöhnlichen Zellen verschieden, zuweilen aber denselben sehr ähnlich erscheinen; und endlich, daß man sie nur vermittelst eines Querdurchschnittes des Blattes völlig deutlich sehen könne. Die gleichen Folgerungen sind auch auf die cuticula der Blattstiele, der jungen Zweige, der Kelche, der Blumenkronen, der Früchte, und überhaupt aller, im Zustande ihrer ersten Entwickelung betrachteten Organe, mit so leichten Abänderungen anwendbar, daß ich, rücksichtlich ihrer cuticula keine andere Ansicht anzunehmen wüßte. Wir werden sogleich sehen, daß die alten Stämme sehr verschiedene Erscheinungen darbieten. Einstweilen wollen wir den Bau der als eine eigene Haut betrachteten cuticula untersuchen.

Die cuticula scheint keine einfache Membran zu seyn, wie sie dem bloßen Auge, oder selbst unter den meisten Mikroskopen sich zeigt, wenn man sie von der Oberfläche der Blätter wegnimmt, sondern sie scheint gebildet aus einer Lage abgeplatteter Zellen, die von denen des Parenchyms unterschieden sind, wie sie Ami=

---

*) Trans. Linn. Soc. Lond., 12, S. 6.

ci *) mit Hülfe seines starken Mikroskops erkannt hat, und wie ich sie selbst, mit schwächern Mikroskopen, bei der Tritoma uvaria **) wahrgenommen habe.

Diese Membran ist im Allgemeinen zäher und fester als die der gewöhnlichen Zellen des Parenchyms, was entweder von ihrer eigenthümlichen Beschaffenheit, oder vom Einflusse der Luft, des (pag. 71) Lichtes und von der Ausdünstung herrühren kann. Diese letztere Ursache scheint die vorzüglichste zu seyn, denn 1) hat die cuticula weit mehr Festigkeit, wenn sie einige Zeit der Luft ausgesetzt gewesen ist, als wenn sie sich eben frisch entwickelt hat, deßhalb hat man von gewissen sehr hinfälligen Organen gesagt, sie hätten keine cuticula. 2) Die mit Spaltöffnungen versehenen cuticulae sind im Allgemeinen consistenter, und folglich vom darunter liegenden Gewebe leichter zu trennen, als die, welche keine Spaltöffnungen haben, und welche eine geringe Ausdünstungs-Fähigkeit zu besitzen scheinen. 3) Man begreift ohne Mühe, daß das an die Oberfläche gelangende Wasser erdige Theilchen enthält, die es da, wo es verdunstet, absetzt, und daß folglich die Haut, wo die Verdunstung statt findet, fester werden muß.

Die cuticula ist von Natur durchsichtig und weißlich; alle Farben der Blätter, Zweige und Blumen rühren von den im Parenchym enthaltenen Stoffen her; jedoch hat die cuticula auf die Färbung einigen Einfluß, theils durch den Grad ihrer Durchsichtigkeit, theils durch ihren größern oder geringern Zusammenhang mit dem Zellgewebe, theils auch vielleicht durch leichte weiße oder gelbliche Töne, die sie bei einigen Arten annimmt. Durch ihre eigenthümliche Beschaffenheit hat sie auch Einfluß auf das glänzende oder matte Aussehen der Organe.

In dem Augenblicke, wo ein Organ anfängt, sich an der Luft zu entfalten, zeigt seine cuticula gewöhnlich schon alle Spaltöffnungen und alle Haare, die es dereinst tragen soll; sie stehen folglich auf demselben sehr dicht an einander, und indem die Oberfläche zunimmt, entfernen sich gleichzeitig die Spaltöffnungen und Haare von einander, daher denn die alten Blätter verhältnißmäßig weniger behaart sind, als die jungen. In einigen (pag. 72)

---

*) Amici, Osserv. Fig. 25.

**) Man sehe Taf. , Fig. 3, 4.

Fällen rührt aber dieß auch von dem natürlichen Abfallen der Haare her.

Betrachtet man die cuticula durch ein Mikroskop oder eine starke Lupe, so bemerkt man netzförmige Streifen, welche kleine Felder, oder, wie bei der Narcisse und dem Hafer *), Parallelogramme bilden, oder eckig sind, wie bei der Lilie **), oder wunderlich geschlängelt, wie beim Ranunculus repens und Galium aparine ***). Diese Streifen gleichen oft einfachen Faden, oft scheinen sie auch doppelt zu seyn, weßhalb man glaubte, sie seyen hohl und bildeten ein Haut-Gefäßsystem. Hedwig, Kieser und Amici ****) behaupten diese Meinung, gegen welche sich mehrere andere Anatomen erheben; man glaubte diese Gefäße dienten zur Verdunstung; allein sie finden sich in fast gleicher Anzahl auf Flächen, welche sehr wenig und auf denen, welche viel ausdünsten.

Rücksichtlich der Leichtigkeit, mit welcher man das zusammenhängende Häutchen, welches durch die äußere Wand der Zellen gebildet wird, wegnehmen kann, finden zwischen Pflanzen von verschiedener Art und zwischen den Organen einer und derselben Pflanze große Verschiedenheiten statt; im Allgemeinen läßt sich die cuticula der untern Blatt-Fläche leichter abziehen, als die der obern; diejenige der Blätter von fleischigem Gewebe leichter, als die der trockenen oder holzigen Blätter; die der blattartigen Or-
(pag. 73) gane leichter, als die der Geschlechts- oder petaloidischen Organe; die einer mit Spaltöffnungen versehenen Fläche leichter, als die, welche keine Spaltöffnungen haben; sie trennt sich leichter bei Organen, die der Luft ausgesetzt sind, als bei solchen, welche unter dem Wasser oder unter der Erde liegen; leichter bei glatten oder wenig behaarten Theilen, als bei solchen, welche sehr reichlich mit Haaren bedeckt sind, u. s. f. Die verschiedenen Verbindungen dieser Elemente bestimmen zahlreiche und leicht erkennbare Verschiedenheiten zwischen allen Pflanzen.

---

*) Amici, Oss. micr., Fig. 21. Rud. Anat., Taf. 1, Fig. 5. Hedw., Theor. retr., Taf. 3, Fig. 1 und 2.

**) Rud. Anat., Taf. 1, Fig. 4. Hedw. Theor., Taf. 5, Fig. 2.

***) Amici, Oss. micr., Fig. 24 und Fig. 18. Rud. Anat., Taf. 1, Fig. 1. Hedw. Theor. retr., Taf. 5, Fig. 4.

****) Amici, Oss. micr., Fig. 25.

Dritter Artikel.

Von der Epidermis der alten Stämme.

Sobald eine junge Sprosse ihre natürliche Ausdehnung erreicht hat, hört sie auf, in die Länge zu wachsen, und beginnt, nach Regeln, die wir in der Folge untersuchen werden, dicker zu werden. Die ursprüngliche cuticula, welche eine gewisse Zeit hindurch ihre Bestimmung erfüllt hat, und welche durch das Abfallen des Organs nicht zerstört worden, wie dieß bei den Blättern, Blumen und Früchten der Fall ist, die cuticula der ausdauernden Zweige, sage ich, befindet sich in einem besondern Zustande. Sie wird zuerst ein wenig undurchsichtig, dann vertrocknet sie, oder blättert sich ab, oder wird rissig, theils durch die beständige Fortdauer der Verdunstung und der Wirkung der Luft, theils durch die Dehnung, die sie von dem Zunehmen des Stammes erleidet; sie wird also ganz oder theilweise zerstört, und, wenn man einige sehr langsam wachsende fleischige Stengel ausnimmt, so zeigt das die Zweige überziehende Häutchen, von dem zweiten oder dritten Jahre an, ein von der cuticula verschiedenes Aussehen; es besitzt ein dichteres Gewebe, hat keine Federchen mehr, und ist im Allgemeinen dicker. Diese neue Membrane scheint offenbar, wie Malpighi glaubte, aus den äußern Zellen des Zellgewebes gebildet, welche, durch die Berührung mit der Luft vertrocknet, welk werden, und ein häutiges Ansehen bekommen; diese bald einfache, bald vielfache Haut ist es, die man Epidermis der Stämme, oder eigentliche Epidermis nennt. Du Petit-Thouars, der die Bildung der Epidermis, in seinem fünften Essai sur la végétation, gut dargestellt hat, bemerkt, es wäre bei jeder andern Hypothese fast unmöglich, das ungeheure Zunehmen einer Membran zu begreifen, von der man annähme, sie sey beim Entstehen eines Baumes und in einem vorgerückten Alter die gleiche. Die Epidermis ist einfach, wenn die Lage, oder vielmehr die äußere Schichte der Zellen allein vertrocknet ist; sie ist doppelt, drei- oder vielfach, wenn allmälig mehrere Zellenlagen vertrocknen; dieß sieht man z. B. im höchsten Grade an einem Peruanischen Baume, den Ulloa mit dem Namen Quinales *) bezeichnet, und von welchem er erzählt, daß, nach- (pag. 74)

*) Ulloa, Mém. ph. sur l'Amer., Disc. VI., S. 129 der französ.

dem er über 150 Epidermis-Lamellen abgezogen habe, ihm die Geduld ausgegangen sey, weiter zu zählen, da er gesehen, daß er noch nicht die Hälfte der Rinde erreicht hätte. Ein ähnliches Beispiel kann man an unserer weißen Birke sehen, welche beim Entstehen eines Zweiges eine cuticula hat, darauf eine wahre epidermis bekommt, dann, sowie sie im Alter vorrückt, dergleichen 2, 3 und bis 18 erhält, und zuletzt eine so geborstene Rinde bekommt, daß sie nur noch unzusammenhängende Blätter von weißer epidermis auf den Fetzen ihrer Zellen-Hülle darbietet. So ereignet es sich, früher oder später, bei allen Bäumen,
(pag. 75) daß zur Zeit, wo die Ausdehnung in die Breite die Bildung einer epidermis begünstigt hat, da eine zweite nachfolgt, wo, durch die gleiche Ursache, die epidermis durch das Bersten der Rinde zerstört wurde.

Immer ist es die cuticula, welche sowohl die nur unter dem Mikroskope gut sichtbaren Spaltöffnungen, von denen wir weiter unten sprechen werden, als auch die Haare trägt, welche so häufig die Oberfläche der blattartigen Organe bedecken, und mit denen wir uns später beschäftigen werden. Ich erwähne dieß hier nur, um darauf aufmerksam zu machen, daß, sobald die cuticula zerstört ist, jene Organe es auch sind. Die eigentliche epidermis, die durch das Austrocknen des Zellgewebes gebildet wird, trägt niemals weder Spaltöffnungen noch Haare. Dieser Umstand hilft mit zu bestätigen, daß diese zwei bisher unter einem gemeinschaftlichen Namen verwechselten Membranen verschieden sind.

Die cuticula der jungen Zweige ist im Allgemeinen geneigt, zu reißen, zu spalten und sich leichter der Länge nach abziehen zu lassen, in welcher Richtung das Wachsthum vor sich geht; allein, wenn das Wachsen in die Länge aufgehört hat, und die Zunahme des Durchmessers merklich geworden ist, so werden die Zellen, welche durch ihr Vertrocknen die epidermis bilden, in die Quere gezerrt, so daß sie, anstatt in der Längenrichtung länglich zu seyn, wie sie es ursprünglich waren, nun in der

---

Ausg. von 1787. Es ist mir nicht bekannt, zu welchem Genus dieser Baum gehört.

transversalen Richtung länglich werden *); woher es denn kommt, daß sie leichter der Quere, als der Länge nach zu zerreißen sind, indem sie, in dieser Richtung weniger Scheidewände, als in der andern, darbieten. So bewirkt der gleiche Grund, der es macht, daß alle Organe, die in die Länge wachsen, leichter in dieser Richtung zu spalten sind, auch, daß die epidermis, welche in die Quere ausgedehnt ist, leichter in dieser Richtung (pag. 76) sich spaltet; so spaltet sich die epidermis der Birke, des Kirschbaums, und überhaupt aller glatten Stämme ungefähr kreisförmig in die Quere. Bei den der Länge nach gestreiften oder gefurchten Stämmen, wie am Weinstock, behält die epidermis, wegen ihrer, der Länge nach laufenden Unebenheiten, die Fähigkeit, sich in dieser Richtung zu spalten. Bei den Knollen, Auswüchsen (exostoses) und überhaupt bei den rundlichen Theilen, die nach allen Richtungen hin zunehmen, reißt oder spaltet sich auch die epidermis in allen Richtungen gleich leicht.

Ich habe mit dem Namen Linsenkörper (lenticelles) gewisse kleine, ovale Flecken bezeichnet, die man auf der Rinde mehrerer Bäume, und namentlich der Birke bemerkt, und deren Nutzen und Geschichte der Gegenstand eines der folgenden Kapitel seyn wird; allein ich erwähne ihrer hier, weil sie dazu dienen können, alles bisher Gesagte zu bestätigen. In ihrer Jugend sind sie der Länge nach oval, nach und nach sieht man sie durch das Dickerwerden des Zweiges rundlicher werden, und zuletzt sind sie der Quere nach länglich-oval. Die cuticula oder die epidermis des Zweiges, welcher diese Organe angehören, muß, rücksichtlich der Form ihrer Zellen, die gleichen Veränderungen erleiden.

Der Nutzen der epidermis bei den Stämmen muß im Allgemeinen darin bestehen, die Zellen-Hülle zu schützen; dieser Schutz findet, je nach den Umständen, in dreifacher Hinsicht statt: 1) die epidermis hemmt oder verringert die Verdunstung; die Ursache hievon beweist der Mangel an irgend einer Ausdünstungs-Oeffnung in dieser Haut hinlänglich; 2) die epidermis widersetzt sich der Fäulniß, welche durch die äußere Feuchtigkeit bewirkt werden würde; dafür spricht vollkommen die erdige, oft sogar

*) Duham., Phys. arbr., 1, Taf. 1, Fig. 7.

(pag. 77) kieselhaltige Beschaffenheit dieser Membran; 3) die epidermis kann ferner, in einigen Fällen, den Frost von der Rinde abhalten. Diese Wirkung ist besonders an den Bäumen mit zahlreichen Epidermis-Lamellen auffallend; jede derselben hält eine Luftschichte gefangen, und so bilden sie gleichsam eben so viele Hemden, welche die Rinde hindern, sich leicht mit der Temperatur der umgebenden Luft in's Gleichgewicht zu setzen. So ist die Birke, die unter allen europäischen Bäumen am meisten epidermis hat, derjenige Baum, der in den Alpen am höchsten steigt, und sich den Eisregionen des Pols am meisten nähert.

Sechstes Kapitel. (pag. 78)

Von den Spaltöffnungen (stomata) oder Poren der cuticula.

Ich bezeichne, so wie Link, mit dem Namen Stomaten (stomata, Spaltöffnungen) ovale Mündungen (Oeffnungen), welche sehr sichtbar sind, wenn man die krautartige Oberfläche der meisten Pflanzen unter das Mikroskop bringt. Grew war der erste Anatom, der sie bemerkte, ohne ihnen einen besondern Namen beizulegen, und ihnen große Aufmerksamkeit zu schenken;*) Guettard, der sie blos durch die Lupe sah, gab ihnen den Namen glandes miliaires**); Gleichen hat sie zwar an den Farrenkräutern beobachtet, aber er hielt sie für ihre männlichen Geschlechtstheile; Hér. Bénéd. de Saussure nennt sie Rinden-Drüsen (glandes corticales, glandulae corticales), und beschreibt sie sorgfältig in seiner kleinen Schrift über die Rinde der Blätter; Hedwig bezeichnet sie mit dem Namen Ausdünstungs-Poren (pores évaporatoires, spiracula ***) pori exhalantes); Jurine, der Sohn, Link****) und Kieser †) mit dem einfachen Namen Poren ††); De la Métherie mit dem Namen Oberhaut-Drüsen (glandes epidermoidales), Mirbel hat sie in verschiedenen Werken bald längliche, bald große Poren (pores alongés, grands pores) genannt †††); Rudol- (pag. 79)

---

*) Man sehe Taf. 48, Fig. 2.

**) Mém. Acad. Scienc. de Paris, 1745.

***) Hedwig, Samml., 1, Taf. 5, Fig. 1, 6. Theor. gener. retr. et aucta, Taf. 3 und 4.

****) Ann. Mus., 19, Taf. 17, Fig. 11.

†) Kies., Mém. org. des Plant., Taf. 19.

††) Rud., Anat., Taf. 1, Fig. 1, 4; Taf. 5, Fig. 4. Spreng., Bau. Gew., Taf. 1, Fig. 3, 5; Taf. 2, Fig. 8; Taf. 7, Fig. 35, 36.

†††) Elém., Taf. 14, Fig. 1, 2, 3. Théor., ad. 2, Taf. 1, Fig. 1, Nr. 2.

phi hat sie unter dem Namen Poren der epidermis gut beschrieben *); ich selbst habe sie unter dem Namen Rindenporen (pores corticaux, pori corticales) angeführt. Allein da keiner dieser zusammengesetzten Namen, streng genommen, richtig ist, und sich ein einfacher Ausdruck bequemer brauchen läßt; so ziehe ich es jetzt vor, sie mit dem Namen Stomaten (stomata Spaltöffnungen), den ihnen Link gegeben hat, zu bezeichnen. Dieser Ausdruck bedeutet Mund; ich brauche ihn aber bildlich, ohne ihn, wie man es sehen wird, dem Munde der Thiere gleichstellen zu wollen. Ich ziehe ihn dem Ausdrucke Poren vor, weil letzterer in sehr verschiedener Bedeutung, zur Bezeichnung einer jeden Art kleiner Oeffnungen, gebraucht wird.

Die Stomaten zeigen sich unter der Gestalt bald ovaler, bald fast runder, bald ziemlich in die Länge gezogener Oeffnungen; ihre Größe, welche von einer Pflanze zur andern sehr verschieden ist, pflegt mit der Größe der auf der cuticula gezeichneten Maschen im Verhältnisse zu stehen, die Liliaceen und überhaupt die Pflanzen von lockerem Gewebe, haben sie gewöhnlich größer aber in geringerer Menge; die Pflanzen von gedrängtem Gewebe haben sie kleiner, aber dichter bei einander. Die offenstehende Mündung der stomata haben alle Beobachter gesehen und einstimmig angenommen, Mirbel ausgenommen, der, nachdem er sie in seinen ersten Schriften **) angenommen und abgebildet hat, nunmehr vermuthet, (aus welchem Grunde, weiß ich nicht) diese Mündung der stomata sey eine optische Täu-
(pag. 80) schung. Man kann die Porosität der stomata besonders daran erkennen, daß man ihre Mündung gleich gut sieht, man mag die cuticula von oben oder von unten betrachten. Nicht nur geben alle Anatomen zu, daß die stomata wirklich durchbohrt sind, sondern sie haben auch sämmtlich bemerkt, daß ihre Oeffnung, je nach den Umständen, in welchen sie sich befinden, von ver-

*) In einer 1801 im Institut vorgelesenen Abhandlung, von welcher ein Auszug unmittelbar in's Bulletin philomatique aufgenommen wurde, und welche im ersten Band der Mémoires des Savans étrangers vollständig erschien; die meisten der in diesem Mémoire angezeigten Resultate sind 1807 von Rudolphi, in seiner Anatomie der Pflanzen, bestätigt worden.

**) Mirb., Anat. Tab., fig. 18, 19, 20, 21, 24.

verschiedener Größe ist; sie sind im Allgemeinen offen in den gut vegetirenden Blättern und in den der Sonne ausgesetzten Theilen; sie sind weniger offen, oder bisweilen ganz verschlossen, in den leidenden blattartigen Organen, welche zu alt sind, oder eine Zeit lang zu wenig Licht erhielten. Ihr Rand hat das Ansehen einer Art ovalen Sphinkters, der sich öffnen und schließen kann; die Linie, die diesen Sphinkter umgibt, hängt immer mit denjenigen zusammen, welche das Netz der cuticula bilden; unter letzterer, und in dem Zwischenraume zwischen der Oeffnung und dem Rande des Sphinkters, findet man sehr oft kleine, ziemlich adhärente Theilchen von grüner Materie.

Die Spaltöffnungen kommen, auf eine mehr oder weniger auffallende Weise, in allen blattartigen Oberflächen der vasculären Gefäße vor, nämlich auf den eigentlichen Blättern, den After-Blättern (stipulae), den krautartigen Rinden, den Kelchen, den nicht fleischigen Fruchtbedeckungen (pericarpia); sie fehlen dagegen in allen Wurzeln, den alten Stengeln, den nicht blattartigen Blattstielen, den meisten Petalen, den fleischigen Früchten und allen Samen der vasculären Gewächse; sie fehlen ferner allen Organen der cellulären Gewächse. Einige Naturforscher, und besonders Treviranus versichern jedoch, in einer kleinen Anzahl von Moosen welche gesehen zu haben; allein ich habe sie in ihnen nicht erkennen können; auch Rudolphi läugnet ihr Vorkommen bei den Moosen und Lebermoosen.

Die Blätter tragen nicht ohne Unterschied auf ihren beiden Oberflächen stomata; die einen, wie z. B. die des Birnbaums, (pag. 81) der Begonia spathulata u. s. w., haben sie blos auf der untern Fläche; die der meisten Liliaceen oder der Gräser haben sie auf beiden Flächen; die schwimmenden Blätter der Nymphäaceen haben sie nur auf der obern Fläche. Rudolphi versichert, sie fehlen gänzlich einigen außerordentlich wolligen Blättern, wie z. B. denen der Marrubien. Man findet sie auf den Blattstielen nur dann, wenn diese in eine Art von Blatt ausgedehnt oder mit blattartigen Rändern eingefaßt sind. Die Afterblätter (stipulae) haben sie nur, wenn sie blattartig sind; ebenso verhält es sich mit den jungen Trieben, sie haben nur dann stomata, wenn sie krautartig, weich und grün sind, und sie fehlen ihnen gewöhnlich, wenn sie entweder zu holzig, zu

fleischig oder zu membranös sind; einige holzige, aber mit grüner und fast blattartig beschaffener Rinde versehene Stengel, wie z. B. die der Ephedra, haben stomata, wie die wahren Blätter. Die Involucra und die Kelche sind analogen Gesetzen unterworfen; sie haben stomata, wenn sie blattartig, und nur wenige oder keine, wenn sie membranös sind; die Perigonia haben fast sämmtlich welche an der untern Fläche, selbst wenn sie gefärbt sind, wie z. B. die der Nyctago Jalapae (Mirabilis Jalapae L.) und die meisten haben keine an der obern Fläche; den Petalen fehlen sie fast immer *), einige Pflanzen ausgenommen, wie z. B. Michauxia, Campanula barbata, Peganum harmala, welche auswendig stomata haben, und, nach Rudolphi, Epilobium angustifolium, welches sie
(pag. 83) an beiden Flächen hat; ich habe an einer Monstrosität von Ranunculus philonotis an der untern Fläche der in Blätter verwandelten Petala welche gefunden. Auf den Griffeln und Staubgefäßen habe ich sie nie gesehen; allein Rudolphi versichert, daß sie auf einigen, z. B. denen des Lilium bulbiferum vorkommen. Bisweilen haben die Fruchtbedeckungen (pericarpia) welche, wenn sie von blattartiger Consistenz sind; allen denen aber, welche fleischig sind, fehlen sie ohne Ausnahme.**)

Diese letzte Regel entspricht dem, was man an den Blättern beobachtet; die fleischigen haben verhältnißmäßig viel weniger Spaltöffnungen, als die Blätter von dünner oder faseriger Consistenz ***). In allen diesen Organen findet man die stomata niemals, weder auf den primären noch secundären Rippen (nervures), noch selbst auf ihren Verzweigungen; sondern immer

---

*) Wenn einige Schriftsteller die Petala als häufig mit Spaltöffnungen versehen angegeben haben, so rührte es daher, daß sie entweder gefärbte Kelche, wie bei Nigella und Passiflora, oder Perigonien, wie die der Lilien und Nyctago, für wahre Petala angesehen haben.

**) Wilhelm Sprengel will an Prunus Cerasus Spaltöffnungen entdeckt haben. Man sehe C. Sprengel von d. Bau u. d. Natur d. Gew., Seite 186, und die in demselben Werke, Taf. IX, Fig. 43, von diesen Spaltöffnungen gegebene Abbildung.

Anmerk. des Uebersetzers.

***) Desvaux sagt (Phyllogr., S. 47.), Leeuwenhoek habe auf der Fläche eines Bux-Blattes 172,000 stomata gezählt.

auf dem eigentlichen Parenchym. Diese Lage der stomata ist im Gegensatze mit der der Haare, welche auf den Rippen oder ihren Ramificationen entspringen.

Die stomata sind im Allgemeinen auf dem Parenchym zerstreut und in ziemlich gleichen Entfernungen von einander vertheilt; bisweilen, wie man es an den Blättern mit parallelen Rippen sieht, sind sie in eine oder zwei Längen-Reihen zwischen den Rippen geordnet. Die stomata der Schafthalme (Equisetum), welche Vaucher *) gut untersucht hat, sind längs dem Stengel, zwischen den hervorspringenden Rippen in Zeilen gereiht; ihre Zahl und Anordnung bieten dort sogar gute specifische Charaktere dar.

Bei einigen Blättern findet man sie hin und wieder einander genähert, wo sie dann kleine Rosetten oder rundliche Flecken bilden. Diese rosettenförmige Gruppirung der stomata ist sichtbar an der untern Fläche der Begonia spathulata, und verursacht hier kleine, dem bloßen Auge sichtbare Punktirungen; sie ist sehr bemerklich an der Crassula cordata und arborescens; denn die rundlichen Punktirungen, die man an ihnen mit bloßem Auge sieht, sind Häufchen von Stomaten. Diese Beobachtung hatte mir einst die Muthmaßung eingeflößt, die stomata möchten wohl die Mündungen der Gefäße seyn; denn eine jede der Punktirungen der eben erwähnten Arten von Crassula ist das Ende einer Faser und diese selbst ist ein Bündel von Gefäßen; ich befestigte mich in dieser Meinung, indem ich erwog, daß die Stomaten allen gefäßlosen Pflanzen fehlen; doch mußte ich gestehen, daß ich den Zusammenhang zwischen einem Gefäß und einer Spaltöffnung nie gesehen. Comparetti ging viel weiter als ich, indem er gesehen zu haben versichert, wie sich die Gefäße in die stomata endigen. Mirbel hingegen sagt, die stomata seyen Mündungen der Zellen; und Kieser glaubt, sie stoßen mit den Intercellular-Gängen zusammen. Jetzt neige ich mich auf die Seite dieser letzten Meinung; allein die Sache verlangt noch eine neue Untersuchung. (pag. 83)

Die stomata fehlen in mehreren vasculären Pflanzen, wie

*) Monogr. des Prêles, Taf. 1, Fig. 3; Taf. 3, Fig. 4; Taf. 4, Fig. 4; Taf. 5, Fig. 3, 2, c.

es scheint in Folge ihrer Lebensweise. So z. B. findet man sie 1) weder auf den Blättern, noch auf den Stengeln der unter dem Wasser lebenden Pflanzen, wie der Zostera, das Ceratophyllum u. s. w., und bei denjenigen, die einen Theil ihrer Organe unter und den andern über dem Wasser haben, wie mehrere Potamogeton *), mehrere Myriophyllum,
(pag. 84) mehrere Nymphäen u. s. f., findet man die stomata nur an dem der Luft ausgesetzten Theile; die Blätter der Wasser-Ranunkel haben stomata, wenn man sie an der Luft aufzieht, und keine, wenn man sie im Wasser leben läßt. 2) Derjenige Theil der Blätter der Zwiebel-Gewächse, der in der Zwiebel versteckt und folglich gebleicht ist, zeigt entweder gar keine oder nur einige verschlossene und verkümmerte. Alle wahrhaft parasitischen, nicht grünen vasculären Pflanzen haben keine stomata, weder auf ihrem Stengel, noch selbst auf den schuppenförmigen Spuren ihrer fehlgeschlagenen Blätter, so z. B. die Orobanche, Lathraea, Monotropa, Cuscuta u. s. f.; diejenigen hingegen, welche von grüner Farbe sind, wie die Mistel (Viscum) und die Loranthus-Arten sind reichlich damit versehen.

Der Nutzen der stomata ist in der Pflanzen-Physiologie und Anatomie ein wichtiger Punkt, über welchen die Naturforscher verschiedene Meinungen, geäußert haben. Vielleicht können in der That diese Mündungen unter verschiedenen Umständen, verschiedene Bestimmungen erfüllen.

Einige haben den Spaltöffnungen das Ausschwitzen der harzigen oder wachsartigen Stoffe, welche verschiedene Blätter überziehen, zugeschrieben; allein, wenn man das allgemeine Vorkommen der stomata bei den vasculären Pflanzen und die Seltenheit dieser Excretionen bedenkt, so ist man zu dem Schlusse gezwungen, daß, wenn die stomata zur Bildung und Ausscheidung derselben dienen, dieß doch nur ein Neben-Geschäft dieser Organe seyn könne. Was den wachsartigen Stoff betrifft, der den bläulichen Staub (Reif, la poussière glauque) der Pflanzen ausmacht, so bietet sich hier eine zweite Einwendung dar;

*) In diesen Fällen, sowie in einigen andern, rührt dieß daher, daß die unter Wasser befindlichen Blätter nur Blattstiele sind, wie wir in der Folge zeigen werden. Man sehe Buch II. Kap. III. Art. 2.

nämlich, daß er auf mehreren Früchten, z. B. auf den Pflaumen vorkommt, welche doch keine stomata haben.

Die Bestimmung der stomata muß man unter den allgemeinen Verrichtungen der blattartigen Organe aufsuchen; diese Mündungen können also entweder zur Aushauchung oder Einsaugung der Luft, oder zur Ausdünstung oder Einsaugung des Wassers dienen. (pag. 85)

Was ihr Verhältniß zu dem Heraustreten der Gasarten betrifft, so bemerke ich, daß ihr Nicht-Vorkommen bei den Wurzeln, den alten Stengeln, ihre Seltenheit auf den petaloidischen, und ihre Verstopfung bei den etiolirten Theilen, zu beweisen schiene, daß sie zur Aushauchung des Sauerstoffgases dienen; denn diese verschiedenen Organe haben an dieser Function keinen Theil; allein auf der andern Seite fehlen sie den unter Wasser befindlichen Blättern, den fleischigen Früchten und allen cellulären Gewächsen. Da aber alle diese verschiedenen Gewächse in ihrem grünen Zustande Sauerstoffgas aushauchen, so kann man nicht sagen, daß die stomata dieses Geschäft verrichten; überdieß kommen sie in mehreren gefärbten Blättern und in einigen Petalen vor, welche kein Sauerstoffgas ausscheiden.

Theodor de Saussure hat gezeigt, auf welche Weise die Pflanzen des Nachts das Sauerstoffgas einsaugen, und scheint zu glauben, daß diese Einsaugung durch die Spaltöffnungen verrichtet werde, weil die Fett-Pflanzen und die Sumpfpflanzen, die deren wenige besitzen, weniger als die andern einsaugen; allein 1) sind die krautartigen Gewächse, welche viele stomata besitzen, nicht diejenigen, welche am meisten Sauerstoffgas absorbiren, und 2) geschieht diese Verrichtung des Nachts; zu dieser Zeit aber erscheinen die stomata verschlossen. Man kennt die nächtliche Luft-Einsaugung nur noch bei einer zu beschränkten Anzahl Pflanzen, als daß man in dieser Hinsicht eine Meinung von der Verrichtung der Spaltöffnungen fassen könnte; besonders käme es darauf an, zu wissen, ob die fleischigen Früchte, die Petala und die cellulären Gewächse, welche keine besitzen, Luft einsaugen.

Mit weniger Ungewißheit kann man den Antheil schätzen, den die stomata an der wässerigen Ausdünstung haben. Sie existiren in allen blattartigen Theilen, von welchen man weiß, daß sie diese Verrichtung ausüben; sie finden sich in größerer Zahl bei den (pag. 86)

Pflanzen mit membranösen, viel ausdünstenden Blättern, als bei den fleischigen, wenig ausdünstenden Blättern; sie fehlen bei den Wasserblättern (feuilles aquatiques), den etiolirten Flächen, den fleischigen Früchten, den Petalen, den Wurzeln, welche nicht, wenigstens nicht auf eine den Blättern analoge Weise, zu transspiriren scheinen. Sie sind in der Dunkelheit, d. h. wenn die Ausdünstung aufhört, verschlossen, und im Sonnenlichte, d. h. wenn die Transspiration am besten vor sich geht, geöffnet. Sie fehlen endlich in allen cellulären Gewächsen, wo die Ausdünstung gar nicht wie bei den andern Pflanzen statt findet. Man muß aber wohl unterscheiden zwischen der einfachen Ausdünstung, welche bei allen Gewächsen, Tag und Nacht, in stufenweisem und gemäßigtem Verhältnisse, durch das Gewebe statt findet, und derjenigen Ausdünstung, welche durch die Einwirkung des Sonnenlichts, in großem Maße, einzig und allein durch die mit Stomaten versehenen Organe erfolgt, und welche mir durch die stomata hervorgebracht zu werden scheint. Nur weil man diesen Unterschied nicht machte, hat man unrichtige Einwendungen gegen diese Theorie erhoben, welche Hedwig zuerst 1793 geäußert hat, die ich 1801 weiter entwickelt habe und welche seither, 1802 durch Sprengel und 1807 durch Link und Rudolphi bestätigt worden ist.

Die entgegengesetzte Meinung wurde von Schrank behauptet, welcher glaubt, die stomata dienen dazu, die Feuchtigkeit der Luft einzusaugen. Ich glaube, daß die Einsaugung wässeriger Dünste durch die Blätter entweder eine seltene, oder eine außer dem gewöhnlichen Gange der Vegetation liegende Erscheinung ist; die Pflanzen, an welchen sie am auffallendsten ist, sind die Wasser-Algen, die offenbar das umgebende Wasser mittelst ihrer ganzen Oberfläche einsaugen; allein diese Pflanzen haben keine Spaltöffnungen, und dieses Beispiel würde folglich ein Be-
(pag. 87) weis gegen diese Meinung seyn. Unter den vasculären Pflanzen scheint das Einsaugen des Wassers am deutlichsten bei den Fett-Pflanzen zu seyn, welche bekanntlich lange Zeit von ihren Wurzeln getrennt fortleben und sich von der Luft zu nähren scheinen. Ich habe mich durch Erfahrung überzeugt, daß diese Pflanzen, wenn man sie an einem geschützten Ort aufhängt, beständig an Gewicht verlieren, daß sie hingegen, wenn man sie alsdann in's Wasser

taucht oder dem Regen aussetzt, in sehr kurzer Zeit das verlorne Gewicht wieder gewinnen; folglich saugen die Spaltöffnungen, im gewöhnlichen Zustande, die Feuchtigkeit der Luft nicht ein; aber die welken, vertrockneten Blätter saugen das sie berührende Wasser ein. Geschieht dieß durch die bloße Hygroskopicität des Gewebes, oder durch die stomata? Wir wollen nun sehen, was zu Gunsten dieser letzten Meinung entscheiden könnte.

Bonnet hat gesehen, daß gewisse Blätter fortleben können, wenn die eine ihrer Flächen, oder beide, auf dem Wasser liegen, und es scheint offenbar, daß sie bei diesen Versuchen, durch die auf das Wasser gelegte Fläche Flüssigkeit einsaugen; man muß daher, damit das Blatt leben könne, es immer mit der Fläche, auf welcher stomata sind, mit dem Wasser in Berührung setzen; folglich scheinen die Spaltöffnungen, in diesem Fall, absorbirende Gänge zu seyn. Indessen, wenn man diesen Versuch auf einer gefärbten Flüssigkeit macht, so dringen die färbenden Theilchen niemals in das Blatt ein, woraus vielleicht richtiger zu schließen wäre, daß, wenn die Blätter, die mit der Fläche, wo sie Spaltöffnungen haben, die Flüssigkeit berühren, sich auf ihr frisch erhalten, dieß nur daher rühre, weil die Berührung des Wassers ihre Ausdünstung hemmt. Auf diese Weise setzt man sie künstlich in den Zustand einer fleischigen Frucht, die aus Mangel an Stomaten, mehrere Wochen und selbst mehrere Monate lang frisch bleibt.

Meine Meinung wäre also kürzlich diese: 1) daß die gewöhnliche Verrichtung der Spaltöffnungen die wässerige Ausdünstung sey, welche man von der einfachen Verdünstung unterscheiden (pag. 88) müsse; 2) daß sie zwar in einigen Fällen auch zur Absorbtion dienen mögen, daß aber die Erfahrungen auch eben so gut durch die Hygroskopicität des Gewebes zu erklären seyen; 3) daß es ebenfalls möglich sey, daß sie des Nachts Luft einsaugen, daß aber die Versuche nicht vielfältig genug seyen, um sich dessen zu versichern.

Außer den sehr sichtbaren Spaltöffnungen ist die Oberfläche der Gewächse vermuthlich noch von nicht wahrnehmbaren Poren durchlöchert; diese Poren scheinen, nach dem Gange der Vegetation, auf den äußern Wänden der Zellen, oder auf der Cuticula, zu existiren, aber so klein zu seyn, daß man sie auch durch die stärksten Mikroskope nicht erkennen kann, und ihr Daseyn wird

blos physiologischen Erscheinungen zufolge vermuthet. Wenn man also der Luft einen Theil eines Gewächses aussetzt, von welchem man durch Beobachtung weiß, daß es keinerlei andere Poren hat, so kann man doch nicht anders, als bemerken, daß er allmälig ein wenig von seinem Gewichte verliert, und daß folglich die darin enthaltenen Flüssigkeiten Auswege gefunden haben. Wenn man einen Theil des Gewebes einer Ulva oder eines Mooses, welche man als aller sichtbaren Poren entbehrend kennt, in's Wasser legt, so saugt dieser Theil das Wasser mit einer Begierde ein, welche die Durchdringlichkeit seiner Oberfläche beweist. Sind dieß nun bloße unorganische Poren, wie sie die Physiker in allen Körpern annehmen, oder sollten es äußerst kleine Drüsen seyn, welche in einigen Fällen ölige, wachsartige oder harzige, gewisse Oberflächen überziehende Stoffe absondern? Dienen diese Poren zum gewöhnlichen Durchgang der Gasarten und Dünste, oder zum Durchgang der Flüssigkeiten? — Alle diese Fragen sind noch unbeantwortet.

Siebentes Kapitel. (pag. 89)

Von den Schwämmchen und Saugwärzchen.

Mit dem Namen schwammige Poren (pores spongieux) oder Schwämmchen (spongiolae, franz. spongioles) habe ich gewisse äußere Theile des Gewebes bezeichnet, welche, ohne daß man unter dem Mikroskop einen sehr eigenthümlichen Bau an ihnen bemerkt, einen sehr starken Trieb haben, die Flüssigkeiten, mit denen man sie in Berührung bringt, einzusaugen, und welche sich alsdann wie kleine sehr hygroskopische Schwämmchen zu verhalten scheinen. Sie scheinen aus einem sehr dicht gewobenen Zellgewebe von rundlichen Zellen zu bestehen. Anfangs hatte ich zu dieser Klasse von Organen nur diejenigen gezählt, welche man an den Enden der Wurzeln bemerkt, allein gegenwärtig glaube ich mehrere Arten von spongiösen Poren unterscheiden zu müssen.

1) Die Wurzelschwämmchen (spongiolae radicales, franz. spongioles radicales) oder, nach meinen Principes élémentaires, die Wurzelporen (pores radicaux), befinden sich an allen fibrösen Endigungen der Wurzeln. Wenn man diese Enden zergliedert, so findet man im innern nichts als rundliches oder rosenkranzförmiges Zellengewebe; allein, obgleich der ganze Körper jeder Wurzelzaser aus einem analogen Zellgewebe zu bestehen scheint, so beweist doch die Erfahrung, daß die Einsaugung der Säfte nur durch das Ende jeder Zaser geschieht. Wenn man, mit Sénebier, zwei Wurzeln so in's Wasser setzt, daß die eine blos mit ihrem Ende dasselbe berührt, die andere aber mit ihrer ganzen Oberfläche untergetaucht ist, ihr Ende aber zurückgebogen und an der Luft gelassen wird, so wird die erstere, ganz wie gewöhnlich, einsaugen, die zweite aber keine merkliche Menge absorbiren. Dieser Versuch, den man mit einer Möhre oder Scor- (pag. 90)

zonere leicht wiederholen kann, beweist augenscheinlich, daß die Enden der Wurzeln mit einer ganz besondern hygroskopischen Kraft begabt sind. Allein wenn man bedenkt, daß die Wurzeln, wie wir in der Folge zeigen werden, nur an ihrem Ende wachsen, so wird man sehr geneigt seyn, zu glauben, daß dieses Ende sich wesentlich dadurch auszeichne, daß es immer eine membranöse, junge, durch das Alter nicht verstopfte Oberfläche darbietet, welche folglich die hygroskopische Eigenschaft des Pflanzengewebes in ihrer ganzen Fülle besitzt; man würde alsdann einsehen, warum die Wurzel-Enden so auffallende Erscheinungen zeigen, da doch ihr anatomischer Bau nichts sehr Bemerkenswerthes darbietet.

Carradori *), welcher Sénebier's Versuche wiederholt hat, erhielt die gleichen Resultate wie er, als er wohlentwickelte Rettige oder andre Wurzeln anwendete. Er änderte seine Versuche ab, indem er einen Rettig zuerst so in's Wasser stellte, daß die Wurzeln darin, die Schwämmchen aber außerhalb desselben waren, worauf die Blätter verwelkten; dann setzte er die Schwämmchen in's Wasser und ließ den Wurzel-Körper herausstehen, und die Blätter erlangten ihre Frische wieder. Wenn er hingegen junge Pflanzen von Getreide oder Lupinus, welche noch ihre Kotyledonen trugen, den gleichen Versuchen unterwarf, so sah er, daß sie, selbst wenn ihre Wurzel-Enden nicht im Wasser waren, dennoch zu vegetiren fortfuhren. Aus diesen Thatsachen schloß er, daß die
(pag. 91) Wurzeln durch ihre ganze Oberfläche einsögen; allein aus seiner eigenen Angabe schließe ich nur, daß diese jungen Pflanzen sich einige Tage lang auf Kosten ihrer Kotyledonen ernährt haben.

Die dicksten Wurzelschwämmchen, die mir vorgekommen, sind die des Pandanus odoratissimus, von welchen ich eine Abbildung gebe **). Man wird daran bemerken, daß das Schwämmchen wie mit den Resten einer epidermis umgeben ist, welche es bei seiner Verlängerung zerrissen zu haben scheint;

---

*) Degli Organi assorbenti delle radice, osserv. present. alla Soc. Georgof. di Firenza, in 8.

**) Tafel 10.

diese Ueberreste fallen nachher ab, ohne auf der Wurzel selbst eine Spur zurückzulassen, und stellen eine Art von zerrissener Wurzelscheide (Coleorhiza) vor; die Haube (coiffe), welche die Wurzel der Wasserlinsen oder Lemna endigt, scheint eine Art Coleorhiza zu seyn, welche, statt an der Spitze zu bersten, um das Schwämmchen durch zu lassen, an der Basis zerreißt, und das Schwämmchen bedeckt, wie das Häubchen (calyptra, franz. coiffe) der Moose ihre Kapsel bedeckt. Etwas Analoges findet man bei allen im Wasser wachsenden Wurzeln wieder. (Man sehe mein prémier Mémoire sur les Lenticelles, in den Annales des Sciences naturelles 1826. Seite 1, Tafel 16.)

2) Die Pistillar-Schwämmchen (spongiolae pistillares, franz. spongioles pistillaires) sind die Punkte des weiblichen Organs, welche die befruchtende Feuchtigkeit auf gleiche Weise einsaugen, wie die Wurzel-Enden die Feuchtigkeit. Sie sind gemeiniglich am Ende des Griffels befindlich, und machen den wesentlichen Theil der Narbe aus. Wenn man diese zergliedert, so bemerkt man nur ein Zellgewebe, welches in seinem Bau nichts Besonderes zu zeigen scheint; wir werden auf diese, bei Gelegenheit der Befruchtungs-Organe, zurückkommen.

3) Die Samen-Schwämmchen (spongiolae seminales, franz. spongioles séminales) befinden sich auf der Oberfläche des Samens selbst, und durch sie dringt die (pag. 93)
Feuchtigkeit ein, welche sie keimen machen soll; in der That werden wir auch, bei Gelegenheit der Keimung, sehen, daß diese Schwämmchen in jeder Klasse von Samen mit einiger Regelmäßigkeit geordnet zu seyn scheinen, und daß sie alle Eigenschaften der andern Schwämmchen-Arten besitzen.

Die Schwämmchen der Wurzeln, der Pistille und der Samen haben das mit einander gemein: 1) daß in diesen Organen, in den einen wie in den andern, das Zellgewebe im höchsten Grade hygroskopisch ist; 2) daß in ihnen, ohne irgend eine wohl zu bemerkende Organisation, eine sehr ausgezeichnete Einsaugung statt findet; 3) vorzüglich, daß diese Organe die färbenden Theilchen der Flüssigkeiten einsaugen *), da doch diese Theilchen

*) Kieser versichert, die färbenden Theilchen drängen nur dann in

niemals durch die stomata hindurchgehen, ungeachtet diese unendlich viel größer sind, als die Poren, womit die Oberfläche der Schwämmchen vielleicht besetzt ist, es nur seyn können. Dieser letzte Umstand besonders ist höchst auffallend, wenn man bedenkt, daß die färbenden Theilchen sogar durch das dichte, feste und fast steinige Gewebe der härtesten Samen hindurchgehen, und hingegen nicht einmal in die Blätter eindringen, deren Gewebe doch so locker ist, welche unter dem Mikroskope sehr sichtbare Poren haben, und welche ganz gewiß, wenigstens in gewissen Fällen, das Wasser, mit welchem man sie in Berührung setzt, einsaugen. Dieses
(pag. 93)
Beispiel kann uns unter vielen andern beweisen, wie wenig uns die Anatomie, selbst die allerfeinste, genaueste, über die innerste Beschaffenheit der organischen Gewebe zu belehren im Stande ist.

Zu den Schwämmchen muß man vielleicht auch die Enden der Haarbüschel („houppes“) oder wurzelförmigen Haare zählen, welche man bei einigen Flechten bemerkt, und vielleicht auch die absorbirenden Enden der Saugorgane (suçoirs) wie z. B. bei der Cuscuta. Diese noch aufzuklärenden Gegenstände übergebe ich der Untersuchung der Anatomen. Was die Analogie zwischen den Wurzel-Haaren und den Schwämmchen betrifft, so werden wir späterhin darauf zu sprechen kommen.

Die Saugwarzen (haustoria, franz. suçoirs) sind eine Art kleiner Höcker, welche seitwärts an den Stengeln einiger Schmarotzer-Pflanzen, wie z. B. bei den Cuscuta-Arten **) entstehen, und welche denselben dazu dienen, aus den Gewächsen, an welchen sie fest sitzen, ihren Nahrungssaft einzusaugen. Diese Organe kommen nur sehr selten vor, und ich bezweifle sogar, daß man sie außer der angeführten Gattung Cuscuta finde; ihr innerster

---

die Wurzeln ein, wenn die Enden derselben abgestutzt seyen; ich weiß wohl, daß die Absorbtion in diesem Falle viel leichter geschieht: allein ich habe gesehen, daß in gefärbtes Wasser getauchte Wurzeln rothe Theilchen einsogen, und sich inwendig färbten, und zwar in solchen Fällen, wo ich durchaus keine Zerreißung des Gewebes vermuthen konnte. Man sehe besonders mein Mémoire sur le développement des racines, in den Ann. des Sc. nat., 1826, Seite 1, Taf. 1 und 2.

**) Heyn., Term. bot. in titulo. Sow. engl. bot. Taf. 378.

Bau ist noch nicht sorgfältig untersucht worden; sie zeigen ein Höckerchen mit hohler Spitze, und diese Höhle ist es, welche sich der Rinde der Pflanze, aus welcher die Cuscuta sich nähren soll, anschmiegt, und durch welche diese Nahrung in das Saughöckerchen eindringt. Wie ist der innere Bau der Saughöcker beschaffen? Sind diese Organe den Schwämmchen analog? Durch welchen Mechanismus erfolgt ihre Thätigkeit? Alles dieß ist völlig unbekannt, und ich führe hier dieses Organ nur deßhalb besonders an, um die Aufmerksamkeit der Beobachter darauf zu richten.

(pag. 94)

Achtes Kapitel.

Von den Linsenkörpern (Lenticelles).

Guettard *) war der erste, der, mit dem Namen glandes lenticulaires (linsenförmige Drüsen), gewisse Flecken bezeichnete, die man auf der Rinde der Baumzweige bemerkt. Diese Flecken sind, wie es Vaucher gut beobachtet hat, zuerst oblong in der Längs-Richtung des Zweiges, dann rundlich und zuletzt oblong in der Breiten-Richtung. Sie bieten bald eine ebene und dadurch auffallende Fläche dar, daß die cuticula auf ihnen wie vertrocknet ist; bald werden sie etwas gewölbt und oft bersten sie zuletzt. Unter der cuticula findet sich ein staubartiges, oft grünliches, oft weißliches Häufchen, welches aus den getrennten Zellen der Zellenhülle zu bestehen scheint, welche Zellen sich in Gestalt eiförmiger Bläschen zeigen. Da aber diese Organe durchaus durch nichts einen drüsenartigen Bau verrathen, so habe ich ihnen den Namen Linsenkörper oder Lenticellen (lenticellae, franz. lenticelles) gegeben, um einerseits einen hypothetischen Ausdruck zu vermeiden und andrerseits doch an den ursprünglichen Namen, der ihre Form ziemlich gut bezeichnet, zu erinnern, und zugleich den Vortheil zu haben, einen einfachen Namen, statt eines zusammengesetzten, anzuwenden. Du Petit-Thouars **) nennt sie pores corticaux (Rinden-Oeffnungen); allein man darf diese Organe nicht mit den Spalt-Oeffnungen verwechseln, die ebenfalls pores corticaux genannt werden.
(pag. 95) Um diese Verwirrungen zu vermeiden, scheint es mir vortheilhafter, für jedes Organ einen besondern Namen anzunehmen. Was an den Linsenkörpern beim ersten Anblick am meisten auffällt, sind die Veränderungen ihrer Formen. Diese Veränderungen sind besonders sichtbar an denjenigen Bäumen, deren Rinde lange

*) Mém. Acad. des Scienc. de Paris für 1745.

**) VIe Essai, S. 84.

Zeit glatt bleibt, wie bei den Kirschbäumen und Birken; man sieht an ihnen die Lenticellen des ersten Jahres oval in der Längs-Richtung sehr klein und unscheinbar, hierauf werden sie vermöge der durch das Wachsen des Stammes hervorgebrachten Ausdehnung des Zweiges mehr rundlich und größer; und gleichzeitig mit der zunehmenden Ausdehnung des Zweiges nehmen sie immer mehr eine der Quere nach länglich = runde Form an, und bilden zuletzt eine Art sehr deutlicher horizontaler Streifen. Wenn, im Gegentheil, die Rinde der Bäume berstet oder sich zersplittert, so verschwinden die Lenticellen ziemlich schnell. Bei der Cineraria praecox, welche eine fleischige Rinde hat, sind die Linsenkörper sehr groß, und behalten bis an's Lebensende des Baumes eine kreisförmige Gestalt *). Diese Organe finden sich an der Rinde fast aller dikotyledonischen Bäume, mit Ausnahme der Nadelhölzer, der Rosen u. s. f. Sie fehlen im Allgemeinen an den dikotyledonischen Kräutern; jedoch hat Baucher an der Malva sylvestris und am Sambucus Ebulus welche bemerkt. Man hat bisher, weder an den Monokotyledonen, noch an den Akotyledonen, irgend eine Spur von diesen Linsenkörpern entdeckt. Aus den Lenticellen kommen die Wurzeln hervor, welche die Zweige hervorbringen, sey es freiwillig in der Luft, wie bei den Rhus, den Feigenbäumen **) u. s. f., oder sey es, wenn man sie in Wasser oder feuchte Erde setzt, wie dieß bei der Fort- (pag. 96)
pflanzung der Gewächse durch Ableger oder Pfropfreiser (Marcottage et bouturage) geschieht. Wenn die Lenticellen weggenommen werden, oder sehr wahrscheinlich, wenn sie fehlen oder nicht entwickelt sind, so entstehen an den Zweigen, die man günstigen Umständen aussetzt, nachkommende Linsenkörper, (lenticelles adventives), und aus diesen entspringen dann ebenso, wie aus den gewöhnlichen Lenticellen, Wurzeln. Man kann also mit Grund sagen, diese Organe seyen die Wurzelknospen (bourgeons de racines). Sie unterscheiden sich von den gewöhnlichen Knospen (bourgeons), welche Zweige mit Blüthen oder Blättern hervorbringen, sowohl durch die Art ihrer Erzeugnisse, als durch ihre

*) Decand., pl. rar. du jard. de Genève, Taf. 7.

**) Man sehe Taf. 11, 11., welche die aus den Lenticellen des Ficus elastica hervorkommenden Wurzeln vorstellt.

Gestalt und Zerstreutheit. Man unterscheidet sie von den Bulbillen dadurch, daß letztere zugleich Wurzeln und Blätter erzeugen, da hingegen aus den Lenticellen immer nur allein Wurzeln entstehen. Die Lenticellen saugen nichts von außen ein, wie die Schwämmchen, und scheinen durchaus nicht zur Ausdünstung zu dienen, wie die Spalt-Oeffnungen.

Die Zahl, die Größe und das Aussehen der Lenticellen sind von einem Baume zum andern, ja selbst unter den Arten einer Gattung, sehr verschieden; so z. B. verdankt der warzige Spindelbaum (Evonymus verrucosus) seinen Namen den sehr gewölbten und sehr zahlreichen Linsenkörpern, während die der andern Arten der gleichen Gattung sehr zerstreut stehen, und beinahe flach sind.

Ueber diese Organe findet man sehr umständliche Angaben in zwei Abhandlungen, die ich über diesen Gegenstand in den Annales des Sciences naturelles von 1826 und 1827 bekannt gemacht habe. Abgebildet sieht man sie bisweilen in verschiedenen Werken *), allein ohne daß ihrer besondere Erwähnung geschähe.

*) Turp., Iconogr., tab. 4 bis, Fig. 2, 3.

Neuntes Kapitel. (pag. 97)

Von den Drüsen.

Das Wort Drüse (glandula, franz. glande) bedeutet in der Anatomie der Thiere ein absonderndes Organ, d. h. ein solches, welches dazu dient, aus der gemeinschaftlichen Ernährungs-Flüssigkeit einen besondern Saft oder eine besondere Feuchtigkeit auszuziehen. Dieses Wort muß in der Pflanzen-Anatomie den gleichen Sinn behalten; es ist aber nicht zu läugnen, daß die Botaniker bis auf diese letzten Zeiten, durch unrichtige Analogien verleitet, diesen Namen sehr heterogenen Organen gegeben haben, wovon mehrere nichts weniger als Drüsen sind. Seit Anbeginn der Wissenschaft wurde jede geringste Hervorragung mit dem Namen Drüse bezeichnet; die vollständigste Beschreibung dieser Organe verdanken wir Guettard*); allein man muß auch zugeben, daß wir ihm zugleich den größten Theil der Irrthümer verdanken, die seither von allen Schriftstellern wiederholt worden sind. So z. B. hat dieser Gelehrte mit dem Namen glandes écailleuses (gl. squamosae, schuppige Drüsen) kleine schuppige Häutchen bezeichnet, die man auf dem Blatte der Farrenkräuter findet, und welche nichts Anderes sind, als die Bedeckungen ihrer Befruchtungsorgane. (Man sehe Buch III., Kap. VI. Art. 1.)

Der gleiche Autor nannte glandes miliaires (gl. miliares, hirseförmige Drüsen) die Spaltöffnungen, die wir in einem der frühern Kapitel beschrieben haben.

Mit dem Namen glandes globulaires (gl. globulares, kuglichte Drüsen) haben die Einen gewisse sphärische Körper bezeichnet, welche die untere Fläche der Melden-Blätter (Atriplex) (pag. 98) bedecken, und welche, ähnlich dem graugrünen Staub, abgesonderte Stoffe sind: Andere haben diesen Namen für kleine sphärische Kü-

*) Mém. Acad. Sc. de Paris, 1745.

gelchen gebraucht, welche man auf den Blättern der Labiatae bemerkt, und deren Natur nicht gehörig bekannt ist.

Die glandes vésiculaires (gl. vesiculares, blasige Drüsen) sind Bläschen voll ätherischen Oels, welche im Parenchym der Myrtenblätter, der Pomeranzen-Schale u. s. w. ihren Sitz haben. Man weiß nicht, ob es wahre Drüsen, oder ob es bloße Behälter eines von irgend einem benachbarten Organ abgesonderten Saftes sind; wir werden bei Gelegenheit der Behälter des eigenthümlichen Saftes darauf zurückkommen.

Die glandes utriculaires (gl. utriculares, schlauchförmigen Drüsen) sind hervorragende, mit einer klaren, alkalischen Lymphe angefüllte Bläschen, welche durch Aufgedunsenheit der äußern Zellen gebildet werden, z. B. beim Eiskraut (Mesembryanthemum crystallinum, franz. la glaciale. *) Auf diese werden wir bei Gelegenheit der Haare zurückkommen.

Die glandes lenticulaires (gl. lenticulares, linsenförmige Drüsen) sind kleine Flecken, die auf den Baumzweigen vorkommen, und welche die Stellen bezeichnen, aus denen sich, bei günstigen Umständen, die Adventiv-Wurzeln entwickeln können; wir haben sie weiter oben unter dem Namen Linsenkörper (Lenticelles) beschrieben.

Allen diesen Organen, so wie andern ähnlichen, kommt der Name Drüse nur sehr uneigentlich zu; wir behalten ihn nur für die folgenden bei:

1) Die krugförmigen Drüsen (gl. urceolares, franz. gl. à godet.) sind kleine fleischige, oft concave Höcker, welche gemeiniglich kleberige Feuchtigkeiten von sich geben; man findet sie z. B. auf dem Blattstiel der Rosaceen aus der Abtheilung der
(pag. 99) Amygdaleen, wie z. B. auf dem Kirschbaum. Diese Organe scheinen wahre, aussondernde Drüsen zu seyn. Diejenigen, die man ganz zu äußerst an den Zahn-Ausschnitten der Blätter findet, scheinen, ob sie gleich oft eine verschiedene Form haben, in ihrer Beschaffenheit von erstern nicht abzuweichen.

2) Die Honig- oder Nektar-Drüsen (gl. nectariferae. franz. gl. nectarifères) sind Organe von mannigfaltigen Formen, die in den Blumen vorkommen, und meistens eine honig-

---

*) Dec., pl. grass. 9; Taf. 128.

artige Flüssigkeit absondern; es sind wahre Drüsen, die wir weiter unten unter dem Namen Honiggefäße (Nectaria, franz. nectaires) beschreiben werden.

3) Die Drüsen, die sich an der Basis gewisser Haare, wie z. B. der Nesseln, befinden.

4) Diejenigen, welche an der Spitze einiger Haare sitzen, wie bei der Kicher-Erbse (Cicer arietinum). Diese zwei letzten Arten werden wir bei den Haaren abhandeln.

Aus dieser kurzen Aufzählung ist zu ersehen, mit welcher Nachlässigkeit man die drüsenartigen oder drüsenförmigen Organe behandelte. Mirbel fing an*), sie auf eine unserem gegenwärtigen Zwecke besser entsprechende Weise, nämlich anatomisch, zu untersuchen, und hat aus diesem Gesichtspunkte bereits zwei durch ihre Structur verschiedene Arten von Drüsen wahrgenommen.

1) Die zelligen Drüsen (gl. cellulares, franz. gl. cellulaires) bestehen aus einem sehr feinen, mit den Gefäßen auf keine Weise verbundenen Zellgewebe. Die meisten derselben geben einen besondern Saft von sich, woraus man vermuthen könnte, sie seyen Aussonderungsorgane, d. h. dazu bestimmt, einen abgesonderten Stoff aus der Pflanze heraus zu schaffen. So die gelbe Lamelle, die den Kelchboden der Saxifraga crassifolia überzieht; die Drüsen, welche die kürzern Staubfäden des Cheiranthus Cheiri umgeben; diejenigen, welche an der innern Basis der (pag. 100)
Blumentheile der Kaiserkrone (Fritillaria imperialis) sich befinden, u. s. f.

2) Die vasculären oder Gefäß-Drüsen (gl. vasculares, franz. gl. vasculaires) haben, wie die vorigen, ein äußerst feines Zellgewebe, werden aber in verschiedenen Richtungen von Gefäßen durchzogen, und scheiden keine besonderen Säfte aus, welches Anlaß gibt zu glauben, daß sie recrementitielle Drüsen (gl. récrémentitielles) seyen, d. h. dazu bestimmt, einen besondern Saft zu bereiten, welcher wieder aufgesogen und im Innern des Pflanzenkörpers verwendet wird; von dieser Art ist der dicke und weißliche Wulst (bourrelet), der sich auf dem Blumenboden der Cobaea befindet.

Diese Eintheilung in aussondernde, zellige, vasculäre Drü-

*) Mém. Mus. d'Hist. nat., 9, S. 455; Taf. 35 und 36.

sen verdient an einer größern Zahl von Pflanzen untersucht zu werden, als bisher geschehen ist. Allein auch außer den mit bloßem Auge sichtbaren Drüsen kommen gewiß in den Gewächsen eine große Menge drüsiger Punkte oder Flächen vor, welche gewisse Säfte absondern, und welche bis jetzt unsern anatomischen Nachforschungen entgehen.

Um die Darstellung unserer gegenwärtigen, die Drüsen betreffenden Kenntnisse zu vervollständigen, ist es nothwendig, daß wir uns mit den Haaren und mit den Behältern des eigenthümlichen Saftes beschäftigen; dieß wird den Gegenstand der folgenden Kapitel ausmachen.

Zehntes Kapitel. (pag. 101)

Von den Haaren.

Erster Artikel.

Von den Haaren im Allgemeinen.

Mit dem Namen **Haare** (pili, villi, franz. poils*) bezeichnet man überhaupt alle jene kleinen, weichen, fadenförmigen Auswüchse, die man an der Oberfläche der Gewächse bemerkt, und die in der That durch ihre Form, und gewissermaßen auch durch ihren Bau und ihre Geschichte den Haaren der Thiere gleichen. Die Haare der Gewächse sind sämmtlich Verlängerungen einer oder mehrerer Zellen, welche mit ihrem vorspringenden Theile über die Oberfläche hervorragen; der Unterschied zwischen einer blasigen Drüse z. B. und einem Haare liegt also einzig nur in der jedem dieser Organe eigenen Form. Man muß mehrere Klassen von Haaren unterscheiden, die sich nur durch ihre allgemeine Form ähnlich sehen, aber durch ihre Verrichtung, ihren Ursprung und ihren Bau sehr von einander abweichen; einer jeden dieser Klassen kann man mehrere Arten von Haaren unterordnen, welche in den Schriften der Botaniker besondere Namen erhalten haben. Guettard**), der die Haare viel beobachtet, und welcher versucht hat, nach ihnen die Gewächse einzutheilen, hat die diese Organe be- (pag. 10[illegible])
treffenden Ausdrücke sehr vervielfältigt. Obgleich diese Ausdrücke größtentheils von geringer Wichtigkeit sind, so glauben wir sie doch kurz angeben zu müssen, weil sie uns die Gelegenheit darbieten werden, die verschiedenen Formen von Haaren durchzugehen.

---

*) Man sehe Malp. Oper., edit. in 4., 1, S. 2. S. 136, Fig. 82, 102. Duham., Phys. Arb., 2, Taf. 15, Fig. 119. Turp., Icon. Taf. 5, Fig. 1 — 8.

**) Mém. Acad. des Scienc. de Paris pour 1745. Observ. sur les Plantes. 2 Thle. in 12. Paris 1747.

Ich werde sie in einige Hauptklassen eintheilen, nämlich 1) in die drüsigen Haare; 2) in die lymphatischen oder nicht drüsigen Haare; 3) in die corollinischen Haare; 4) in die schuppigen Haare; 5) in die Wimpern und 6) in die Wurzelhaare.

Zweiter Artikel.

Von den drüsigen Haaren (poils glanduleux.)

Die drüsigen Haare selbst sind von zweierlei Art, nämlich: drüsentragende Haare (pili glanduliferi, franz. poils glandulifères), welche die Stützen kleiner, eigenthümlicher Drüsen sind; und aussondernde Haare (pili excretorii, franz. poils excrétoires), welche die Kanäle oder Fortsätze sind, durch welche die in einer Drüse enthaltene Feuchtigkeit sich nach Außen ergießt.

Unter dem Namen drüsentragende Haare kann man folgende Benennungen vereinigen: 1) Die Becher-Haare (pili cupulati, poils à cupules *); dieß sind kleine Fäden, die in eine concave Drüse endigen, z. B. bei der Kicher-Erbse (Cicer arietinum), wo diese Drüse einen säuerlichen Saft ausschwitzt. 2) Die Kopf-Haare (pili capitati, franz. poils en tête); dieß sind einfache Fädchen, die mit einer drüsigen und sphärischen Anschwellung endigen; wie z. B. beim Dictamnus albus. 3) Die vielköpfigen Haare (pili polycephali, franz. poils à plusieurs têtes); dieß sind ästige Fädchen, von welchen jeder Zweig sich in (pag. 103) ein drüsiges Köpfchen endigt, wie man es z. B. von Croton penicillatum sieht. **)

Mit der allgemeinen Benennung aussondernder Haare (poils excrétoires) bezeichne ich die Aussonderungskanäle gewisser Drüsen; solche sind z. B. die pfriemenförmigen Haare (pili subulati, franz. poils en alène***) oder diejenigen, deren Drüse auf dem dieselben tragenden Theile selbst aufsitzt und sich in ein hohles und zugespitztes Fädchen verlängert; dieß sieht man an der Nessel. Hieher gehören ferner die Weberschiffchen-Haare

---

*) Guett., Obs. Plant., Taf. 2, Fig. 5, 10, 14.

**) Vent., Choix de Plant., Taf. 12.

***) Guett., Obs. Plant., Taf. 2, Fig. a, 6, 7.

(pili malpighiacei, franz. poils en navette) *), deren drüsige Basis, ein wagrechtes Haar trägt, welches mit seiner Mitte aufsitzt, inwendig hohl ist, und durch seine beiden Enden die in seinem Innern enthaltene Flüssigkeit von sich geben kann; dieß findet bei Malpighia urens statt. Es verdient bemerkt zu werden, 1) daß, bei allen mit Aussonderungshaaren versehenen Drüsen die von der Drüse abgesonderte Feuchtigkeit von caustischer (brennender) Beschaffenheit ist; 2) daß diese Flüssigkeit, die niemals von selbst ausfließt, nicht eher der für sie vorhandenen Ausgangsöffnung zufließt, als bis die Drüse, auf den Druck von einem fremden Körper, die enthaltene Flüssigkeit gleichsam mit Gewalt entfahren läßt; diese Feuchtigkeit geht durch den Ausführungs-Kanal, welcher sie, mittelst seines scharfen Endes, unter der epidermis des Thieres absetzt, welches dasselbe unvorsichtig berührt. Diese Vertheidigungs-Einrichtung erinnert völlig an den Bau der Giftzähne bei den Schlangen.

Dritter Artikel.

Von den lymphatischen oder nicht drüsigen Haaren.

Die nicht drüsigen Haare, oder, wie man häufig sagt, die lymphatischen Haare, sind in der Natur weit häufiger als die vo- (pag. 104)
rigen, und sehen ihnen wirklich nur in der allgemeinen Form ähnlich. Es sind Fädchen, die aus der Oberfläche hervorspringen, und aus einer oder mehreren Zellen bestehen; man hat sie bisher kaum nur nach den äußern und wenig bedeutenden Beziehungen, nämlich nach ihrer Consistenz, Richtung und Form, eingetheilt.

So hat man, rücksichtlich der Consistenz, bemerkt, daß die einen sehr weich, die andern sehr steif sind, und daß die meisten alle Mittelgrade darbieten. Rücksichtlich ihrer Richtung, so stehen die einen senkrecht auf der Fläche, von welcher sie entspringen; andere sind mehr oder weniger vorwärts, andere mehr oder weniger rückwärts geneigt; einige sind vollkommen gerade, andere an der Spitze hackenförmig gebogen, einige kraus (crispes), andere durchkreuzen einander. Was ihre Gestalt betrifft, so findet man

---

*) Guett., l. c., Taf. 3, Fig. A. I. und B.

sehr langgestreckte, kegelförmige und cylindrische. Bisweilen sieht man welche von der Gestalt der Glastropfen („larmes bataviques“) oder umgekehrter Kegel; man findet körnige und mit Scheidewänden versehene. Unter denjenigen, die sich verzweigen, gibt es gabelförmige, mit zwei, drei oder mehr Spitzen (Zweigen), einige verzweigen sich an der Spitze sternförmig, oder theilen sich von der Basis an in Zweige, welche als eben so viele besondere, bündelförmig vereinigte und von einer gemeinschaftlichen Basis ausgehende Haare erscheinen.*) Ich habe in der Glossologie alle diese verschiedenen Modificationen der Haare, so wie die Verschiedenheiten, die daraus für den Gesammtanblick der Pflanzen entspringen, aufgezählt, und die Kunstausdrücke, mit denen man sie bezeichnet, angegeben. Allein es ist hier der
pag. 105) Ort, sie aus dem Gesichtspunkte der Organographie zu betrachten. Die Hauptverschiedenheiten der Form, die in dieser Hinsicht erwähnt zu werden verdienen, sind folgende:

1) Die einfachen, oder durch Verlängerung einer einzigen Zelle gebildeten Haare; diese haben folglich weder innere Scheidewände, noch Aeste; es sind die häufigsten im ganzen Gewächs-Reiche. Sie sind gewöhnlich cylindrisch-kegelförmig, oder eigentlich conisch, und sehr veränderlich, besonders in ihrer Länge, Consistenz, Richtung und Zahl.

2) Die Fach-Haare**) (poils cloisonnés), welche aus mehreren, in einfacher Reihe aneinander gereihten, durch mehr oder weniger sichtbare Scheidewände getrennten Zellen bestehen. Man nennt sie oft gegliederte Haare (poils articulés), aber offenbar mit Unrecht, weil in keinem derselben irgend eine Art von Gliederung oder irgend ein natürlicher Absonderungspunkt existirt. Man kann sie ferner darnach unterscheiden, ob sie ein cylindrisches oder kegelförmiges Aussehen haben, welches statt findet, wenn die Zellen nicht angeschwollen sind; oder ob sie eine körnige, eingeschnürte oder rosenkranzartige Gestalt haben, welches daher rührt, daß die Zellen zwischen den Scheidewänden oft angeschwollen sind, wodurch letztere dann gleichsam eben so viele Einschnürungen darstellen.

---

*) Man sehe Taf. 2, Fig. 1, i, k, l, und Fig. 5, d.

**) Man sehe Taf. 2, Fig. 5, d; und Guett., Observ., Taf. 4, Fig. 1, 2.

3) Die ästigen Haare (poils rameux) bestehen aus mehreren Zellen, welche anstatt eine an die andere gereiht zu seyn, nach verschiedenen Richtungen auseinander gehen; man begreift daher, daß diese Arten von Verzweigungen vielfältig abändern können, ohne daß dadurch die Beschaffenheit des Haares selbst sehr verändert wird. Hieher sind zu zählen*) die gabelförmigen oder ypsilonförmigen Haare der Alyssum, die dreispitzigen (pag. 106) Haare (trifurqués ou trifides) mehrerer Cruciferen, die zweitheiligen Haare (poils dichotomes) einiger Cruciferen, die weberschiffchenförmigen Haare, oder die, welche sich von ihrer Wurzel an in zwei auf der Oberfläche des Blattes ausgebreitete Aeste theilen, und, in einer Richtung liegend, wagrecht gestellten Weberschiffchen (navettes) gleichen, wie man am Astragalus asper sieht; ferner die an ihrer Spitze strahlenförmigen Haare; diejenigen, die sich von der Basis an verzweigen, und dadurch bündelförmig aussehen, wie bei der Malva alcea; die glasbürstenartigen (poils en goupillon), welche Knötchen haben, von denen ein jedes einen Quirl von Haaren hervorbringt, wie bei Phlomis; und endlich die schildförmigen Haare, welche strahlenförmig aus einer gemeinsamen Wurzel entspringen, und sämmtlich in eine horizontale mit ihrem Mittelpunkte festsitzende Scheibe zusammen gewachsen sind, wie bei Eläagnus.

2) Die stachelförmigen Haare (poils aculéiformes). Mit diesem Ausdruck bezeichne ich diejenigen Haare, welche, statt aus einer einfachen Reihe von Zellen zu bestehen, aus mehreren, auf gleiche Weise wie im Zellgewebe zusammengehäuften, Zellen gebildet sind, und deren über der Oberfläche hervorragende Vereinigung im Allgemeinen der Gestalt der Haare entspricht. Diese Organe sind im Allgemeinen dicker als die gewöhnlichen lymphatischen Haare, und mehrere unter ihnen können entweder mit den drüsentragenden Haaren, oder mit den Stacheln, leicht verwechselt werden; ja, es gibt nicht einmal (etwa ihre Weichheit im Vergleiche mit der Härte der Stacheln ausgenommen) ein sicheres Kennzeichen, wodurch man sie von letztern unterscheiden könnte. Allein da dieser Charakter alle Mittelgrade zuläßt, so ist es in der That unmöglich, die

*) Guett., Obs. Plant., Taf. 3, Fig. F, G, H, D., Nro. 3, 18; Taf. 4, Fig. 3, 13.

stachelförmigen Haare von den wahren Stacheln mit Bestimmtheit zu unterscheiden *).

Die lymphatischen Haare entstehen nur auf den der Luft
(pag. 107) ausgesetzten Theilen der Gewächse; folglich findet man keine, weder auf den wahren Wurzeln (ausgenommen im Augenblicke der Keimung), noch auf solchen Theilen der Stengel oder Zweige, welche unter der Erde verborgen liegen, noch auf allen Theilen der im Wasser lebenden Gewächse. Man findet sie häufig auf den jüngsten Trieben der Stengel oder Zweige, und bisweilen dauern sie selbst auf den Stämmen aus; sie sind häufig auf den Flächen der Blätter, der Afterblätter und der Kelche, zumal an der untern Fläche. Selten findet man an der obern Fläche allein welche, und an der untern keine; doch ist dieß bei den Samenblättern der Nessel, bei den gewöhnlichen Blättern der Passerina hirsuta u. s. w. der Fall. Man trifft ferner noch Haare an auf den Blattstielen, den Blumenstielen und auf der Außenfläche der Fruchthüllen (pericarpia), aber selten an der innern Fläche der letztern; jedoch liefern hievon die Hülsen-Klappen der Jacksonia ein Beispiel. Die Haare der Samen müssen eher zur Klasse der schuppigen Haare gezählt werden; einige Blumenkronen tragen lymphatische Haare, andere haben corollinische.

Das gewöhnliche Vorkommen der Haare auf den der Luft ausgesetzten Theilen beweist folglich, daß der Nutzen dieser Organe mit der Atmosphäre in Beziehung stehe.

Im Allgemeinen sind die Haare weit seltener an den im Schatten, oder an fetten und feuchten Stellen wachsenden Pflanzen, und sie fehlen gänzlich denen, welche etiolirt, d. h. in der Dunkelheit aufgewachsen sind. Dagegen sind sie überhaupt häufiger an den Pflanzen, welche an warmen, trockenen und der Sonne wohl ausgesetzten Orten wachsen.

Aus diesen Thatsachen hat man allgemein geschlossen, die lymphatischen Haare seyen Verdunstungs-Organe; denn man findet sie in geringer Menge auf den Pflanzen, die wenig ausdünsten, und in großer Anzahl auf den viel ausdünstenden. Ich
(pag. 108) bekenne mich hingegen geneigt, den entgegengesetzten Schluß

*) Man sehe Buch IV, Kap. I.

daraus zu ziehen und zu glauben, daß die Haare der Verdunstung ein natürliches Hinderniß entgegensetzen, indem sie die parenchymatösen Theile gegen die Wirkung des Sonnenlichtes schützen, welches das Haupt-Agens der Verdunstung ist. Man begreift alsdann, warum sie solchen Pflanzen, oder solchen Pflanzentheilen fehlen, welche sich in Verhältnissen befinden, die der Verdunstung wenig günstig sind, wie die etiolirten, die Fett- und Wasserpflanzen, welche wenig oder gar keine Spaltöffnungen besitzen, oder die Pflanzen schattiger Orte, welche die Wirkung der Sonne nur unvollkommen empfangen; sowie sie im Gegentheil bei solchen Pflanzen, die der vollen Einwirkung der Sonne ausgesetzt stehen, und welche durch eine zu starke Verdunstung verdorren würden, sehr häufig sind.

Was mich in dieser Meinung bestätigt, ist die Vergleichung der Haare mit den Spaltöffnungen. Diese beiden Organe, obgleich sie zuweilen untermengt erscheinen, haben jedes eine sehr bestimmte Stelle; die Spaltöffnungen sitzen auf dem Parenchym, und hier ist es auch wirklich, wo die Verdunstung vor sich geht; die lymphatischen Haare aber entspringen beständig auf den Blattrippen oder ihren Verzweigungen; allein die Blattadern sind gerade diejenigen Theile, wo die Verdunstung am geringsten ist, und folglich ist es nicht sehr wahrscheinlich, daß die Haare, welche immer nur auf ihnen entspringen, zu diesem Zwecke dienen sollen. Im Gegentheile begreift man leicht, daß die Haare, wenn sie lang oder zahlreich sind, die Spaltöffnungen des Parenchyms bedecken, sie gegen den Einfluß des Sonnenlichtes schützen, und auf diese Weise seine Wirkung, wenn sie zu stark ist, verringern können. Auf diese Art erklärt man sich einen scheinbar sonderbaren Umstand, nämlich, daß die Haare bei den Pflanzen fast immer auf den gleichen Flächen angebracht sind, auf welchen sich die stomata befinden. So hat die obere Fläche der Blätter, welche meist keine stomata trägt, (pag. 109) gewöhnlich ebenfalls wenig oder gar keine Haare, während dieselben an der untern Fläche, wo sich die Verdunstungsorgane befinden, gemeiniglich häufig sind. Uebrigens wäre es auch sonderbar, die gleiche Verrichtung zweierlei Organen zuschreiben zu wollen, welche sehr verschieden sind, wie die stomata und die Haare, und endlich stehen auch die andern Nebenverrichtun-

gen der Haare sämmtlich mit der Beschirmung der Außenseite der Pflanzen gegen die Wechsel der Atmosphäre in Beziehung.

In mehreren Fällen dienen die lymphatischen Haare zur Beschützung der zarten Organe gegen die Kälte der Atmosphäre. Dieß bemerkt man deutlich an dem dichten Haarfilze (bourre touffue) der jungen Blätter, in der Zeit, wo sie in ihre Knospe eingehüllt, oder wenn sie kaum daraus hervorgebrochen sind. Hievon kann sich Jedermann durch Betrachtung einer Blatt-Knospe der Roßkastanie überzeugen. Diese weichen, langen und krausen Haare halten um diese zarten Organe herum eine gefangene Luftschichte zurück, und hindern so das Durchdringen der äußern Temperatur, völlig auf gleiche Weise wie die Pelze bei den Thieren. Sie fallen gewöhnlich ab, oder gehen zu Grunde, wenn diese Organe mehr Festigkeit erlangt, oder die gefährlichen Jahrszeiten überstanden haben; man kennt eine Menge Beispiele von Organen, die in ihrer Jugend behaart sind, und auf diese Weise im erwachsenen Zustande glatt werden.

Man kann nicht läugnen, daß die Haare in einigen Fällen auch Schirme gegen die äußere Feuchtigkeit sind; so sieht man, wenn man z. B. die Blätter des Himbeerstrauchs in Wasser taucht *), daß die untere Fläche, die mit sehr kleinen gedrängten und unmittelbar auf ihr anliegenden Haaren besetzt ist, aus dem
(pag. 110) Wasser wieder herauskommt, ohne naß zu seyn, weil diese kleinen Haare eine Schichte gefangener Luft auf dem Blatte zurückhalten, welche dasselbe gegen die unmittelbare Berührung des Wassers schützt. Die meisten behaarten Flächen zeigen diese Erscheinung in einem mehr oder weniger auffallenden Grade. Bemerkenswerth ist, daß die meisten haarlosen Flächen irgend ein anderes Schutzmittel gegen die Feuchtigkeit besitzen, wie z. B. die Bedeckung mit einem blaugrünen Staube (poussière glauque) **), oder mit Wachs, oder mit schleimigen, öhligen oder kleberigen sich nicht mit dem Wasser mischenden Stoffen.

Endlich gibt es Fälle, wo die Haare augenscheinlich zum Schutze, entweder gegen die Insecten oder gegen die Feuchtigkeit,

---

*) Ingenhousz, Exp. sur les Vég., S. 26. Boucher, Diss. sur les subst. glauq., S. 2.

**) Boucher, Diss., l. c.

dienen; so z. B. zeigen alle Kelche der Labiatae, die sich nicht von selbst sogleich nach dem Verblühen verschließen, inwendig kleine Haare, die während des Blühens niedergelegt oder kaum sichtbar sind, sich aber nach dem Verblühen aufrichten oder verlängern, so daß sie die Oeffnung der Röhre schließen, und ihren Eingang sowohl gegen die Insecten, als gegen den Regen vertheidigen. Man möchte glauben, daß die steifen, aufrechten, ausgebreiteten oder zurückgeschlagenen Haare, die man an verschiedenen Gewächsen findet, Schutzmittel gegen die Insecten sind, und die Analogie gewisser Haare mit den Stacheln hilft noch mit, diese Annahme zu bestätigen.

Die Haare der Pflanzen sind also, wie die der Thiere, Schutzorgane für die Flächen, auf welchen sie entstehen; sie verwahren dieselben entweder gegen übermäßiges Sonnenlicht, oder gegen den Wechsel der Temperatur, oder gegen die Feuchtigkeit, oder zuweilen gegen die Insecten. Ich weiß zwar, daß es bei jedem besondern Falle nicht immer leicht ist, das Geschäft der Haare anzugeben; allein die allgemeine Theorie kann, glaube ich, kaum (pag. 111) bezweifelt werden.

Die Verschiedenheit in der Gestalt der Haare, die man zuweilen auf einer und derselben Fläche antrifft, steht vermuthlich mit der Verschiedenheit ihrer Verrichtungen in Zusammenhang; so ist es möglich, daß die einen zum Schutze gegen die Insecten, die andern gegen die Feuchtigkeit oder gegen die zu intense Wirkung des Lichtes dienen.

Die Verschiedenheit der Dauer der Haare muß vermuthlich ebenfalls aus der gleichen Ursache hergeleitet werden; so gibt es Haare, die sehr früh abfallen oder zu Grunde gehen, wie z. B. die der schon erwähnten Blattknospen, welche dazu bestimmt sind, die jungen Sprossen gegen Kälte oder Feuchtigkeit zu schützen. Im Allgemeinen entspringen die Haare auf den Rippen der jungen, entstehenden Stengel oder Blätter, woraus hervorgeht, daß die Haare, durch die allmählige Entwickelung dieser Organe, sich allmählig weiter von einander entfernen, ohne daß jedoch ihre Gesammtzahl abnimmt. So ist es nichts Seltenes, Blätter oder Ovarien zu sehen, welche in ihrer Jugend mit dichten Haaren gänzlich überzogen sind, im reifen Alter aber deren nur eine geringe Zahl zu haben scheinen, weil die nach allen Richtungen hin

erfolgte Zunahme der Oberfläche sie gezwungen hat, sich von einander zu entfernen. Die umgekehrte Erscheinung findet, wiewohl seltener, ebenfalls statt. Schon weiter oben habe ich der Haare erwähnt, die sich nach dem Verblühen in den Kelchen der Labiatae entwickeln; ein anderes, ziemlich merkwürdiges Beispiel dieser späten Haarentwickelung, welches mir Deleuze mitgetheilt hat, ist folgendes: die Rispe (panicula) von Rhus cotinus ist während des Blühens fast gänzlich haarlos: nach dieser Epoche bleiben diejenigen Blumenstielchen, welche Früchte tragen, auch noch glatt, oder kaum behaart, während bei denjenigen,
(pag. 112) deren Früchte fehlschlagen (und dieß ist bei der Mehrzahl der Fall), eine große Menge ausgebreiteter Haare entsteht, welche ihnen ein borstiges Ansehen geben, welcher Umstand diesem Strauche den ihm von den Gärtnern beigelegten Namen Perückenbaum zugezogen hat. Vielleicht verursacht der zur Ernährung der Früchte bestimmte Saft (sève), der nun, da dieselben fehlgeschlagen, nicht benutzt wird, diese außerordentliche Entwickelung von Haaren. Die Fäden (filamenta) einiger Staubfäden (Verbascum *), Tradescantia) werden ebenfalls, und vermuthlich aus der gleichen Ursache, wenn die Antheren fehlschlagen, behaart.

Bei den so eben angeführten Beispielen scheinen die Haare ihr Entstehen einem großen Ueberflusse von Nahrungssaft zu verdanken, während hingegen in den meisten Fällen ein zu großer Reichthum von Nahrungssaft ihre Zahl zu vermindern scheint. So haben die meisten Pflanzen, die man in einem fruchtbaren Boden zieht, weniger Haare als die eines sterilen Bodens; sollte dieß wohl daher rühren, daß der Nahrungssaft sich gänzlich auf die Entwickelung der Knospen (bourgeons) und des Parenchyms, und nicht auf die Bildung der Haare würfe?

Vierter Artikel.

Von den corollinischen Haaren. (poils corollins.)

Mit diesem Namen bezeichne ich die Haare, welche sich auf den Petalen, Perigonien, Staubfaden und Stengeln befinden,

---

*) Schkuhr, Handb., Taf. 42, c.

wenn letztere eine den Petalen ähnliche Beschaffenheit haben; so findet man auf den Blumenkronen der Cucurbitaceen, auf denen der Menyanthes *) und einer Menge anderer Pflanzen, gefärbte Haare, welche augenscheinlich von derselben Beschaffenheit wie die Blumenblätter sind. Diese Haare zeigen fast alle bei den lymphatischen Haaren vorkommenden Formen; man sieht einfache, mit Scheidewänden versehene (cloisonnés), ästige und stachelförmige; jedoch kann man sie mit den eigentlichen lymphatischen Haaren, welche zuweilen auf den gleichen Organen vorkommen, nicht verwechseln; so tragen gewisse Fahnen der Leguminosen und gewisse Blumenkronen der Campanulaceen Haare, die den gewöhnlichen zu gleichen scheinen, während die Staubfäden der Tradescantia und des Verbascum ganz verschiedene darbieten. Die Bestimmung und Verrichtung der corollinischen Haare sind noch schwerer auszumitteln, als die der lymphatischen Haare, und ihre ganze Geschichte ist bis jetzt sehr dunkel. Ich erwähne ihrer nur, um die Aufmerksamkeit der Beobachter auf sie zu lenken. (pag. 113)

Fünfter Artikel.

Von den spreuartigen Haaren. (poils scarieux.)

Mit dem Namen spreuartiger Haare bezeichne ich eine besondere Art Haare von trockener und schuppiger Beschaffenheit, welche sich an verschiedenen Theilen lebender Gewächse in einem todten und atrophischen Zustande zeigen, und welche fast blos noch die dem Pflanzengewebe eigenen hygroskopischen Eigenschaften besitzen; diese Eigenschaften sind dadurch sogar um so merklicher, daß diese Haare vollständiger aller Säfte beraubt sind. Hieher gehören die in eine Schuppe ausgebreiteten Haare, die man auf den Blattstielen der Farrenkräuter findet; ferner die Haare, welche die Federkrone (pappus) der Compositae, der Digsaceen oder der Valerianeen bilden; die Federbüschchen, die auf den Bälgen oder Bälglein der Gramineen sitzen, oder die, welche die Frucht der Eriophorum-Arten umgeben; ferner die Haarbüschel, welche (pag. 114) sich auf den Samen der Epilobium und mehrerer Apocineen be-

*) Bull., Herb. franc., Taf. 151.

finden, und endlich diejenigen Haare, welche die Samen der Baumwollensträuche und der Bombax-Arten bedecken.

Alle diese Haare sehen in ihrer Gestalt den lymphatischen Haaren mehr oder weniger ähnlich; allein sie unterscheiden sich von ihnen durch ihren Ursprung, und scheinen bloße Fetzen einer atrophischen häutigen Fläche zu seyn. So sind die Haare der Federkronen (pappus) offenbar Spuren ihrer Kelche, und die Haarbüschel, welche manche Samen krönen, gleichen jenen Häuten, mit welchen dieselben bei andern analogen Pflanzen eingefaßt sind. Eine jede dieser Haar-Arten soll bei Gelegenheit des ganzen Organes, zu welchem sie gehört, umständlicher beschrieben werden. Der spreuartigen Haare erwähne ich hier, um darauf aufmerksam zu machen, daß sie, ob sie gleich in einigen Fällen, wie die lymphatischen Haare, gewisse zarte Organe gegen die Kälte, die Insecten, die Feuchtigkeit, oder gegen die zu starke Wirkung des Lichtes schützen können, im Allgemeinen noch eine ganz besondere in ihrer hygroskopischen Eigenschaft begründete Rolle spielen. So bleiben die Federkronen-Haare der Compositae, so lange sie befeuchtet sind, aufrecht, und breiten sich allmählig aus, sowie sie vertrocknen. Indem sie sich ausbreiten (niederlegen), stützen sie sich entweder auf das Involucrum oder die angrenzenden Blumen, und da sie dieselben nicht auseinanderschieben können, so wirken sie auf die Frucht selbst zurück, auf welcher sie festsitzen, und heben sie aus dem Involucrum heraus; der leichteste Wind, der über das netzartige, von den strahlenförmigen Haaren der Federkrone gebildete Gespinnst hinweht, hebt alsdann dieselbe in die Höhe, und trägt sie mit der daran befestigten Frucht fort. Diese Haare dienen also vorzüglich zur Verbreitung der einsamigen Früchte der Compositae. Auch bemerkt man, daß da, wo sie fehlen, immer
(pag. 115) irgend ein anderer Umstand in der Organisation ihren Mangel ersetzt; bald hebt sich die Mitte des Fruchtbodens, und drängt die Früchte nach außen, wie bei Anthemis; bald breiten sich die Schuppen-Blüthenhülle bei der Reife flach aus, wie bei Chrysanthemum; bei andern, wie bei Carpesium, neigt sich der Blüthenkopf bei der Reife der Früchte, so daß diese vermöge ihres eigenen Gewichtes ausfallen u. s. f.

Diejenigen Dipsaceen, die eine Federkrone haben, die mit Bärtchen versehenen Gramineen und Cyperaceen u. s. w. bieten

ähn=

ähnliche Erscheinungen dar. Die Haarbüschel, welche eine große Menge Samen krönen, besitzen Eigenschaften derselben Art, und dienen durch ihr Auseinandersperren (écartement) dazu, die Samen aus der Fruchthülle herauszubringen, und ihre Zerstreuung in der Luft zu begünstigen; so bei Epilobium bei den Apocineen u. s. f.

Diese Beispiele, die sich leicht vervielfältigen ließen, beweisen mit, daß die spreuartigen Haare vorzüglich auffallende hygroskopische Eigenschaften besitzen, und durch dieselben bei der Zerstreuung der Samen zu gewissen besondern Verrichtungen geschickt werden.

Sechster Artikel.

Von den Wimpern (cils), Borsten (soies), u. s. w.

Man bezeichnet mit dem Namen Wimpern (cilia) solche Haare, die nicht auf irgend einer Fläche selbst, sondern auf dem Rande derselben entstehen, dergestalt, daß diese Haare (pag. 116) weder zur obern, noch zur untern Fläche einer Haut gehören, sondern sich mit ihnen in derselben Ebene befinden. Die Wimpern nehmen jedes äußere Ansehen der Haare an; es gibt also drüsige, lymphatische und corollinische Wimpern. Im Allgemeinen ist das Vorkommen der Wimpern bei den damit versehenen Pflanzenarten regelmäßiger und beständiger, als das der Haare. Die meisten sind von etwas steiferer Beschaffenheit als die Haare, und mehrere lassen sich wegen ihrer Festigkeit mit den Stacheln, Dornen, oder sogar mit den Auszahnungen der Blätter verwechseln. Der Nutzen der Wimpern scheint einzig der zu seyn, die Blätter gegen die Angriffe der Insecten zu schützen; allein dieser Nutzen zeigt sich nicht auf eine sehr augenscheinliche Weise.

Wenn die Blätter, oder die Lappen der Blätter nur an ihrer Spitze einen fadenförmigen Anhang tragen, so erhält dieser Anhang, wenn er wirklich ein Haar ist, den Namen Borste (seta, soie), wie bei Papaver setigerum, *) oder bei Che

*) Deless., icon. select. 2, Taf. 7.

nopodium setigerum, welche Pflanzen darnach benannt sind. Ist dieser Anhang kurz oder etwas dick, oder hat er vielmehr das Ansehen eines Stachels oder eines Dorns, so nennt man ihn Spitze (mucro. franz. mucrone). Dieß sieht man besonders an allen Menispermeen *), und bei einer Menge anderer Gewächse.

Siebenter Artikel.

Von den Wurzelhaaren (poils radicaux.)

Alle die Haararten, von welchen wir bisher gesprochen haben, wachsen auf den Stengeln, den Blättern und überhaupt auf allen oberhalb des Mittelstockes befindlichen zum aufwärtssteigenden Wachsthume gehörenden Organen der Gewächse. Allein die Wurzeln haben auch ihre Haare; dieß sind sehr dünne Fädchen, von außerordentlich kurzer Ausdauer, welche, besonders in der ersten Jugend der Pflanzen, auf denjenigen ihrer
(pag. 117) Wurzeln entspringen, die der Luft ausgesetzt sind. Carradori **), der diese Organe gut beobachtete, hat bemerkt, daß sie niemals auf den unter Wasser befindlichen Wurzeln, noch auf den vom Wasser umflossenen Theilen der Wurzeln entstehen, daß sie sich besonders auf den der feuchten Luft ausgesetzten Wurzeln entwickeln, und daß die Dunkelheit ihr Wachsthum sehr begünstigt. Diese Fädchen sehen den Haaren in ihrer Gestalt und in ihrem anatomischen Bau sehr ähnlich; allein ihre Verrichtung dürfte wohl sehr verschieden seyn, und sich mehr der der Schwämmchen nähern. Carradori hält sie für Organe, die zur Einsaugung der Feuchtigkeit der Luft bestimmt seyen, ebenso wie die Schwämmchen das schon gebildete Wasser einsaugen; und diese Meinung hat ziemlich viel Wahrscheinliches. Soll man diese Haare nicht von den eigentlich sogenannten Wurzelzasern (chevelu) trennen? Noch zweifle ich daran, und zum Wenigsten muß man gestehen, daß wenn die Faserchen oder die Wurzelzasern Arten von Haaren sind, wie Kieser angibt, sie sich von

---

*) Man sehe Taf. 15, Fig. 3.

**) Degli Organi assorbenti delle radice osserv. present. alla Soc. dei Georgofili di Firenze, in 8vo.

den hier gemeinten durch eine längere Dauer, eine festere Consistenz und vielleicht durch die Fähigkeit unterscheiden, einst zu Wurzelzweigen werden zu können; dahingegen die Wurzelhaare sehr flüchtig und sehr weich sind, und sich niemals in Wurzelzweige zu verwandeln scheinen. Uebrigens verdient dieser kaum studirte Gegenstand von den Beobachtern untersucht zu werden. Ich füge nur noch hinzu, daß die Haare, die sich an der Basis mehrerer Pilze befinden, mit den Wurzelhaaren der vasculären Pflanzen viele Verwandtschaft haben.

(pag. 118)

Eilftes Kapitel.

Von den Behältern des eigenthümlichen Saftes (réservoirs du suc propre.)

Seit langer Zeit bezeichnet man mit dem Namen eigenthümliche Säfte jene gefärbten Flüssigkeiten von einer besondern Beschaffenheit, die man in gewissen Gewächsen antrifft, und die Gefäße, in welchen sie enthalten sind, hatten den Namen eigenthümliche Gefäße erhalten. Man achtete sie so sehr den wirklichen Gefäßen gleich, daß man erst seit den letzten Jahren angefangen hat, ihren Bau mit einiger Sorgfalt zu untersuchen. Von den Säften wird die Rede seyn, wenn wir die Secretionen der Pflanzen abhandeln werden; für jetzt haben wir nur die Form der Gefäße, in welchen sie enthalten sind, kennen zu lehren.

Nach Bernhardi's, Mirbel's und Treviranus's schönen Untersuchungen über diesen Gegenstand scheint es, daß die eigenthümlichen Säfte keine merkliche Bewegung besitzen, und daß sie nur dann aus der Pflanze treten, wenn man die Bedeckungen, in welchen sie eingeschlossen sind, zerreißt. Diese Bedeckungen sind im Allgemeinen dickere und festere Wände, als die der Lymphgefäße; sie haben niemals irgend eine Art von Punktirungen oder Streifen, so daß man sie an diesem Merkmale leicht erkennt, wenn sie sich unter dem Mikroskope darstellen. Man unterscheidet sie um so besser, da sie gemeiniglich von stärkerem Durchmesser sind, als die wahren Gefäße, und besonders dadurch, daß sie nicht so regelmäßige Formen haben, und daß
(pag. 119) selbst die sie umgebende Wand ihnen nicht anzugehören scheint; es hat den Anschein, daß, wie schon Grew angegeben hatte, die Säfte, die in gewissen Theilen durch Drüsen oder noch unbekannte Häute abgesondert werden, sich in das angrenzende Zellgewebe absetzen, dasselbe ausdehnen oder zerreißen, und auf diese Weise in demselben rundliche oder längliche Höhlen bilden, welche

das Ansehen von Gefäßen haben, aber, wie man sieht, von den Gefäßen gänzlich verschieden sind. Nach dieser Hypothese wären es wahre blasige Säcke (sacs kysteux), dem z. B. sehr analog, welches bei den Thieren die Sack-Annurismen (anévrismes enkystés) bildet. Link bezeichnet sie mit dem Namen Saftbehälter, oder Behälter des eigenthümlichen Saftes (receptacula succi proprii), welcher ihnen völlig paßt und welcher angenommen werden soll, um diese Organe von den wahren Gefäßen gehörig abzusondern.

Wenn man die verschiedenen Formen betrachtet, welche die Behälter der eigenthümlichen Säfte darbieten, so kann man sie in mehrere Klassen ordnen:

1) Die blasenförmigen Behälter (réservoirs vesiculaires) sind das, was die Schriftsteller blasenförmige Drüsen genannt haben, d. h. jene ungefähr kugelförmigen Bläschen, die in dem Gewebe der Blätter liegen, wie man sie bei der Myrte, oder an der äußern Schale der Pomeranzen u. s. w. sieht. Diese Bläschen sind zuweilen etwas in die Länge gezogen, theils wenn sie sich in Theilen befinden, deren Zellgewebe länglich ist, theils vielleicht, wenn zwei jener rundlichen Höhlen zusammenfließen. Ziemlich häufig findet man solche längliche Blasendrüsen in den Blättern der Samydeen. Welches auch ihre Gestalt sey, so dringt doch ihr Saft niemals heraus, als wenn ihre Hülle eingerissen ist. Dieses Austreten des Saftes ist sehr sichtbar an den Blättern von Schinus molle; schneidet man dieselben in Stücke, und legt diese auf's Wasser, so spritzen sie ihren Saft mit ununterbrochenen Stößen von sich. Diese Stöße fahren gegen das Wasser an, und bringen dadurch eine Rückwärtsbewegung des Blattes hervor. Alle blasigen Behälter enthalten ölige, flüchtige und aromatische Säfte. (pag. 120)

2) Die blinden Behälter (réservoirs en cæcum) sind eine Art kurzer an einem Ende völlig geschlossener Röhren; so sehen wir z. B. die kleinen, mit flüchtigem Oel gefüllten Gänge, die man auf der Fruchtschale der Schirmpflanzen findet, und welche, von oben anfangend, in verschiedenen Arten ein Drittel, die Hälfte, bis drei Viertel der Fruchtlänge erreichen.

3) Die röhrenförmigen Behälter (réservoirs tubuleux), welche Mirbel einsame eigene Gefäße (vaisseaux pro-

pres solitaires) *) genannt hat. Dieß sind Röhren von unbestimmter Länge, welche einsam zwischen einem Haufen von Zellgewebe mitten inne liegen. Grew hat sie sehr gut beobachtet; diejenigen der Fichte hat er unter dem Namen Turpentine-vessels (Terpenthingefäße) Taf. 20, Fig. 3 abgebildet, die des Sumach unter dem Namen Milk-vessels (Milchgefäße) Taf. 20, Fig. 4. Ihre Wand besteht gewöhnlich aus einem sehr dichten, sehr festen Zellgewebe, wie sie Mirbel an den geschlängelten Behältern des Pinus strobus gezeigt hat. Das Innere dieser Behälter selbst ist oft, in ihrer ersten Jugend, mit einem Zellgewebe angefüllt, welches nach und nach zu Grunde geht.

4) Die bündelförmigen Behälter oder bündelförmigen eigenthümlichen Gefäße (réservoirs fasciculaires oder vaisseaux propres fasciculaires), von Mirbel **) entdeckt, sind Bündel kleiner paralleler Röhren, oder sehr in die Länge gezogener Zellen, welche einen eigenthümlichen Saft enthalten; in Organen dieser Art sind die eigenthümlichen Säfte der Apocineen enthalten; die Rindenfasern des Hanfes sind nichts als Bündel von solchen Behältern.

(pag. 131) 5) Die zufälligen Behälter (réservoirs accidentels). Unter diesem Namen fasse ich diejenigen mit eigenthümlichem Safte gefüllten Höhlen zusammen, welche ohne alle Regelmäßigkeit sind, und zu Behältern des eigenthümlichen Saftes werden, ohne daß sie ursprünglich dazu bestimmt waren. Auf diese Weise sickern die eigenthümlichen Säfte oft in die lymphatischen Gefäße der Coniferen, in die Markzellen gewisser Euphorbien u. s. w.

Die besondern Umstände, die ich so eben angeführt habe, beweisen wohl, was ich weiter oben geäußert habe, daß die eigenthümlichen Säfte in der That keine eigenen Organe besitzen; sie begeben sich in die benachbarten Höhlen, und bilden sich eine Art von Säcken von häutigem oder faserigem Ansehen. Diejenigen Anatomen, welche das Daseyn der Intercellulargänge annehmen, betrachten die Behälter der eigenthümlichen Säfte als gleichsam durch die Ausdehnung dieser Kanäle und durch die

*) Elém., Taf. 10, Fig. 16. Théor., ed. 2, Taf. 3, Fig. 11.

**) Elém., Taf. 10, Fig. 17. Théor., ed. 2, Taf. 3, Fig. 12.

Zusammendrückung der benachbarten Zellen gebildet; diejenigen, die das Daseyn der Intercellulargänge läugnen, sind genöthigt anzunehmen, daß das Gewebe zerreiße und zerstört werde, damit die Bildung der für den eigenthümlichen Saft bestimmten Höhle zu Stande komme. Die erstere Meinung ist in anatomischer Beziehung leichter zu verstehen; aber, obschon ich ihr den Vorzug gebe, so verhehle ich mir doch nicht, daß man bei dieser Theorie Mühe hat zu begreifen, warum die Behälter in einer großen Menge von Fällen so bestimmt begrenzt sind.

Die Behälter der eigenthümlichen Säfte, sowie diese Säfte selbst, kommen bei mehreren Familien von Dikotyledonen vor, z. B. bei den Guttiferen, Hypericineen, Cichoraceen, Euphorbiaceen, Myrtaceen, Apocineen, Artocarpeen, Coniferen u. s. w. Weder bei den Monokotyledonen, noch bei den Akotyledonen hat man sie bis jetzt mit Gewißheit wahrgenommen.

Die verschiedenen Behälter des eigenthümlichen Saftes haben im Allgemeinen ihren Sitz im Zellgewebe der Rinde und (Fig. 125) werden folglich durch die Ausdehnung, in Folge der Zunahme des Holzes, unaufhörlich nach der Oberfläche hin gedrängt, woher es denn kommt, daß sie in den sehr alten Rinden häufig fehlen. Diese Behälter sind es, welche Hill mit dem Namen äußere eigenthümliche Gefäße bezeichnete; hingegen verstand er unter dem Namen innere und innerste eigenthümliche Gefäße ohne Unterschied sehr verschiedenartige Organe, in welche sich der eigenthümliche Saft zuweilen setzt, und welche im Holze oder im Marke liegen. Die wahren eigenthümlichen Säfte scheinen sämmtlich in dem grünen und folglich äußern Theile der Pflanzen abgesondert zu werden.

(pag. 123) # Zwölftes Kapitel.

Von den Lufthöhlen (cavités aëriennes.)

Wir haben so eben gesehen, daß das Zellgewebe sich zuweilen erweitert, um Höhlen zu bilden, in welchen die eigenthümlichen Säfte sich absetzen, und diese durch eine bekannte und sichtbare Ursache bewirkte Erweiterung hat uns wenig Schwierigkeit dargeboten; allein oft geschieht es auch, daß sich das Zellgewebe, durch eine nothwendige Folge des Wachsthums und der Vegetation, erweitert und berstet dergestalt, daß es leere Räume oder vielmehr mit Luft angefüllte Höhlen bildet. Grew, welcher diese Erscheinung und ihre Analogie mit dem Entstehen der Höhlen des eigenthümlichen Saftes zuerst beobachtet hat, nennt sie die röhrenförmigen Höhlen (creux tubulaires) oder die Marköffnungen (ouvertures de la moelle). Mirbel, der die Aufmerksamkeit der Anatomen auf diese Höhlen zurückgerufen und dieselben sorgfältig beschrieben hat, gibt ihnen den allgemeinen Namen Lücken (lacunes). Rudolphi, der sie als eigenthümliche Organe betrachtet, nennt sie deßwegen Luftgefäße (vasa pneumatica). Link bezeichnet gut ihren Ursprung und ihre Verrichtung, indem er sie zufällige Luftbehälter nennt. Kieser nennt sie Luftzellen oder Lücken (lacunae). Ich habe seit langer Zeit den Namen cavités aériennes, (Lufthöhlen, cavitates aëreae) angenommen, welcher mir richtiger oder doch bequemer als die bisher angeführten zu seyn scheint.

Wenn man das Innere des Stengels, z. B. einer Grasart, bei seinem Entstehen untersucht, so bemerkt man, daß er (pag. 124) mit einem erweiterten, aber regelmäßigen und in allen seinen Theilen zusammenhängenden Zellgewebe angefüllt ist; nach einer gewissen Zeit, und wenn der Stengel an Dicke zuzunehmen anfängt, so berstet das Zellgewebe, da es sich nur bis zu einem gewissen Grade erweitern kann, und bildet im Zwischenraume

zwischen jedem Knoten eine röhrenförmige mit Luft gefüllte Centralhöhle, welche von einer trockenen Haut ausgekleidet wird. Diese Haut ist nichts Anderes als eine, durch die zerstörten Ueberreste des Zellgewebes gebildete, falsche Haut.

Untersuchen wir auf gleiche Weise das Mark des Wallnußbaums (Juglans regia), so werden wir sehen, daß es bei seinem Entstehen ein regelmäßiges und mit wässerigen Säften gefülltes Zellgewebe darstellt; nach und nach werden diese Säfte durch die Entwickelung des Zweiges aufgesogen, das Mark trocknet aus, der Zweig verlängert sich und zerreißt durch diese Verlängerung das Mark in eben so viele kleine Querscheiben, welche scheibenförmige Luft-Höhlen zwischen sich lassen*). Das Mark des weißen Jasmins (Jasminum officinale) zeigt ebenfalls eine Zerstückelung in sehr regelmäßige und sehr genäherte Scheiben.

Die gleiche Erscheinung findet sehr häufig, aber mit weniger Regelmäßigkeit statt bei den Wasser-Pflanzen, deren Gewebe sehr locker und deren Wachsthum sehr rasch ist; man bemerkt in ihren Stengeln, ihren Blattstielen und Blumenstielen Lufthöhlen, die oft sehr zahlreich sind, und deren Gestalt bei jeder Art (species) beinahe beständig ist, weil, obgleich sie nur zufällig sind, diese Zufälligkeit selbst von dem Bau und dem Wachsthum der Art abhängt. In gewissen Fällen sind diese Höhlen, wie wir eben gesehen haben, groß genug, um dem bloßen Auge sichtbar zu seyn; in andern aber sind sie so klein, daß man sie nur mit der Lupe, und sogar nur mit dem (pag. 125)
Mikroskope wahrnehmen kann. In diesem letztern Falle sehen diese leeren Räume, die durch jene Spaltungen des Zellgewebes, oder durch jene Erweiterungen der Intercellulargänge, entstehen, den Gefäßen sehr ähnlich und unterscheiden sich von ihnen nur durch ihre geringere Regelmäßigkeit. Einige Naturforscher glauben sogar, daß alle Gefäße der Pflanzen nur zufällige, durch das Wachsthum hervorgebrachte Höhlen seyen, und gründen diese Meinung sowohl auf diese Analogie mit den großen Lufthöhlen, als auch darauf, daß die Gefäße in den sehr jungen Embryonen nicht sichtbar seyen. Allein bei dieser gewagten

*) Grew, Anat., Taf. 19, Fig. 4.

Hypothese hätte man große Mühe, die ausnehmende Regelmäßigkeit der Gefäßformen, den besondern Bau der Spiralgefäße, (welche, wie ich gezeigt habe, von den andern Gefäßen sehr verschieden sind) ferner die sehr bestimmte Richtung, welche die Säfte vom ersten Augenblicke des Wachsthums an nehmen, u. s. w. zu erklären. Uebrigens, welche Meinung man auch in dieser Beziehung annehme, so wird man doch genöthigt seyn, zuzugeben, daß die Gefäße weit früher und mit weit größerer Regelmäßigkeit gebildet sind, als die Lufthöhlen. Diese Höhlen enthalten zwar Luft, allein man kann nicht versichern, daß diese Luft bei dem Vegetationsprocesse direct mitwirke; man darf sie nicht gänzlich mit gewissen Lufthöhlen gleichstellen, die sich in einigen Organen durch eine wahre Erweiterung des Gewebes bilden, wie man dieß an den Schwimmblasen einiger Tange, der Trapa natans, der Utricularia, u. a. sieht. Wir werden in der Folge Gelegenheit haben, auf diese Organe zurück zu kommen.

Dreizehntes Kapitel. (pag. 126)

Von den Raphiden (Raphides.)

Mit diesem Namen, welcher Nadeln bedeutet, bezeichne ich ziemlich sonderbare Körper, die vor wenigen Jahren entdeckt worden sind, und deren Verrichtung äußerst dunkel ist. Es sind Bündel von Haaren oder Spitzen von ziemlich steifer Consistenz, welche sich entweder in den innern Höhlen, oder in den Intercellular-Gängen einiger Gewächse von lockerem Gewebe befinden. Sprengel hat sie im Zellgewebe des Piper magnoliaefolium gefunden *); Rudolphi gibt an, daß sie in der Tradescantia und Musa ebenfalls vorkommen; Kieser hat sie in der Calla Aethiopica, der Musa sapientum und der Aloë verrucosa gesehen **); ich selbst habe sie in der Tritoma uvaria, in der Littaea geminiflora, und im Crinum latifolium gefunden, und mein Sohn hat sie in der Nyctago Jalappae und in der Balsamina hortensis beobachtet ***). Meines Wissens sind sie bis jetzt noch nicht in andern Pflanzen gefunden worden, allein da die Angeführten zu den beiden großen Klassen der vasculären Gewächse und zu mehreren ziemlich verschiedenartigen Familien gehören, so ist zu vermuthen, daß man sie auch in vielen andern auffinden werde. Es ist nur zu erinnern, daß man sie blos in Pflanzen von lockerem Gewebe gefunden hat. Bis jetzt kennen wir die Raphiden zu unvollständig, als daß wir sie anders, (pag. 127) als Beispielweise beschreiben könnten.

Wenn man ein Blatt der Tritoma uvaria der Länge

*) Bau der Gew., Taf. 1, Fig. 4.

**) Mém. org., Taf. 4, Fig. 20.

***) Alphonse de Candolle in den Mém. de la Soc. de Phys. de Genève, 3ter Band, 2te Abtheilung, Taf. 1.

nach durchschneidet, so bemerkt man daran Lången=Fasern, an welchen man die Spiralgefåße und die gestreiften Gefåße, die sich durch die Ungleichheit ihrer Durchmesser sehr von einander unterscheiden, sehr gut erkennt. Zwischen diesen Fasern befindet sich ein grünes, aus unregelmåßigen, långlichen Zellen bestehendes Parenchym, welche Zellen aneinander gereiht und augenscheinlich von einander abgesondert (écartées) sind. Gegen den åußern Theil der aus dichtgedrångten långlichen Zellen bestehenden Rippen vereinigen sie sich. Die querlaufenden Zellen, welche vielleicht von den, die Fasern bildenden, Zellen verschiedene Organe sind, enthalten einen grünen körnigen Stoff. Zwischen diesen transversalen Zellen sieht man eine Art undurchsichtiger Spindeln (fuseaux), welche der Långe nach und parallel mit den Rippen liegen; untersucht man dieselben genauer, so sieht man, daß sie aus steifen, an beiden Enden spitzigen Faden bestehen, welche eine Art innerer Haare zu seyn scheinen. Diese Fåden sind es, die ich Raphiden nenne; die Raphidenbündel gehen oft unter den Augen des Beobachters auseinander, und alsdann sieht man deutlich die Faden, aus welchen sie zusammengesetzt sind. Auch geschieht es ziemlich håufig, daß die Raphiden beim Durchschneiden des Blattes sich ablösen, und im Wasser des Object=Trågers schwimmen. Wenn man sie so isolirt sieht, scheinen sie, unter den stårksten Vergrößerungsglåsern, eine Art an beiden Enden zugespitzter Röhren zu seyn; an den Råndern zeigen sie zwei undurchsichtige Linien, und ihre Mitte erscheint durchsichtig, wie bei den gewöhnlichen Haaren, die man unter das Mikroskop bringt. Die Raphiden sind von steifer Consistenz; weder ich, noch mein Sohn, noch die Beobachter, die
(pag. 128) uns bei diesen Untersuchungen behülflich zu seyn die Güte hatten, und von welchen wir blos Dr. Prévost zu nennen brauchen, um zu beweisen, wie sehr sie in mikroskopischen Untersuchungen geübt sind, keiner von uns hat sie jemals gebogen oder gekrümmt gesehen; es war uns unmöglich, uns von dem Entstehungs= oder Anheftungspunkte dieser Bündel, welche von den Zellen zu entspringen scheinen, irgend einen Begriff zu machen. Die Raphidenbündel der Littaea und des Crinum latifolium weichen, sowohl in Gestalt, als in ihrer Lage, von denen der Tritoma zu wenig ab, als daß es der Mühe lohnte, sie zu

beschreiben. Was die Nyctago Jalappae betrifft, so zeigen sich ihre Raphidenbündel unmittelbar unter dem Häutchen (cuticula) des Blattes, wenn man dasselbe mit der Spitze des Scalpells wegnimmt; man erkennt sie mit bloßem Auge, oder mit der Lupe, als kleine, längliche, weiße, an beiden Enden spitzige Fleckchen. Bringt man das Gewebe unter das Mikroskop, so erscheinen die Raphidenbündel, wie unter dem Häutchen liegend; sie sind kleiner, als bei Tritoma, allein die Raphiden lösen sich ebenfalls ab, und zeigen das gleiche Aussehen; ähnliche trifft man auch in den Gelenken des Stengels an. Die Raphiden der Garten-Balsamine sind von den vorigen sehr wenig verschieden, und finden sich auch unter dem Häutchen und in den Gelenken des Stengels.

Die von Sprengel im Piper magnoliaefolium beobachteten Körper scheinen, nach der Abbildung, die er davon gegeben hat, den so eben beschriebenen völlig gleich zu seyn; allein er gibt von denselben so wenig Umständliches an, daß ich über ihre Identität keine bestimmte Meinung fassen kann.

Alle Beobachter, welche dieser Körper erwähnt haben, betrachteten sie als eine Art kleiner Krystalle, welche sich in den (Pag. 129)
Säften der Pflanzen bildeten und in den Intercellulargängen festsetzten. Sprengel und Kieser nennen sie deßhalb sehr feine Nadeln, oder nadelförmige Krystalle; allein diese Namen scheinen die doppelte Unbequemlichkeit zu haben, daß sie zusammengesetzt sind, und über ihre Natur mehr aussagen, als davon streng genommen erwiesen ist. Aus diesen Gründen habe ich mich entschlossen, ihnen den Namen Raphiden (nach einem griechischen, Nadeln bedeutenden, Worte) zu geben; dieser Name hat den Vortheil, daß er an ihre Form und ihren ursprünglichen Namen erinnert, und doch nichts andeutet, was noch nicht factisch erwiesen ist.

(pag. 130)

Vierzehntes Kapitel.

Von einigen hervorragenden Körpern in den innern Höhlen der Gewächse.

Hier deute ich zwei Klassen sehr specieller Körper an, welche man in den Höhlen gewisser Gewächse von lockerem Gewebe findet, und deren Geschichte wenig bekannt ist; sie unterscheiden sich von den Raphiden sowohl durch ihre Gestalt, als dadurch, daß sie Bestandtheile des Gewebes selbst sind, und keineswegs als in den Säften frei umher schwimmend erscheinen.

Die erste Art besteht in sternförmigen Körpern, die sich in den Lufthöhlen der Stengel und Blattstiele der Nymphäaceen befinden, wo sie von Rudolphi entdeckt*), und von Amici**) seither gut beobachtet worden sind. Dieß ist eine Art aus mehreren Strahlen bestehender Sterne, die am Rande der Höhle befestigt sind und an ihrer innern Fläche hervorragen. Die Gestalt eines jeden Strahles ist kegelförmig, mir dickerer Basis, und ihre Consistenz ist steif. Rudolphi versichert, sie in den Schaften, den Blattstielen, den Blättern und selbst in den Blumenkernen der Nymphaea gesehen zu haben. Diejenigen der weißen Nymphaea haben wenigere und längere Strahlen, als die der gelben Nuphar; man findet sie sogar in den getrockneten Pflanzen. Die Verrichtung dieser strahlenförmigen Körper ist völlig unbekannt; allein man kann nicht daran zweifeln, daß sie Bestandtheile des Gewebes ausmachen. Rudolphi vergleicht sie mit den Haaren, welche man im Innern der
(pag. 131) Schoten einiger Leguminosae und der Bläschen der Tange findet; allein ihre Steifheit und Regelmäßigkeit lassen mich über die Richtigkeit dieser Analogie sehr im Zweifel.

---

*) Anat., Taf. 2, Fig. 12, 13, 14.

**) Osserv. micr., Fig. 20.

Die zweite Art der in den Höhlen befindlichen Körper, welche ein Bestandtheil des Gewebes zu seyn scheinen, besteht in kleinen rundlichen und gestielten Knöpfchen, welche Kieser in den Lufthöhlen der Calla Aethiopica entdeckt hat *), und welche von den Wänden derselben entspringen. Die Verrichtung dieser Organe ist gänzlich unbekannt.

Das beschränkte Vorkommen dieser zwei Klassen von Organen läßt vermuthen, daß ihre Function von geringer Wichtigkeit sey.

*) Mém. org., Taf. 5, Fig. 22, 23.

(pag. 132)

Fünfzehntes Kapitel.

Von den Gelenken (articulations) und vom Aufspringen (déhiscences).

Im Thierreiche sind die Gelenke vollkommene Unterbrechungen des Zusammenhanges zwischen den festen Theilen, die das zur Stütze der Bewegungsorgane bestimmte Gerüste bilden; bei den Gewächsen aber, wo kein Bewegungs-Apparat vorhanden ist, d. h. wo es weder Muskeln noch Knochen gibt, können folglich keine solche Gelenke, wie die der Thiere sind, vorkommen.

Man hat bei den Pflanzen mit dem Namen Gelenke (Articulations) Punkte bezeichnet, an welchen, zu gewissen Zeitpunkten ihres Lebens, von selbst sehr bestimmte und scharfe Trennungen des Zusammenhangs erfolgen. Zu bemerken ist, daß alle Theile der Pflanzen, die von selbst abfallen, mit Gelenken versehen sind, und daß alle diejenigen, die deren keine haben, zwar nach Verlauf einer gewissen Zeit absterben und Theil für Theil vertrocknen und zu Grunde gehen können, aber sich niemals in ganzen Stücken absondern; dieser Unterschied wird sich bei der Beschreibung und der Geschichte der zusammengesetzten Organe sehr oft darbieten. Hier erwähne ich der Gelenke nur, um ihren anatomischen Bau zu betrachten.

Wenn man die Gelenke der Pflanzen in ihrer Jugend und Frische zergliedert, so bemerkt man darin nur regelmäßige und zusammenhängende Zellen und Gefäße; jedoch sieht man fast immer eine Anschwellung oder eine kleine knotige Erhabenheit (nodosité), die den Gelenk-Punkt andeutet. Nach Verlauf einer
(pag. 133) gewissen Zeit nimmt diese knotige Anschwellung zu, und eine Reihe von Zellen, die in einer Ebene liegen, vertrocknet entweder und verlischt, oder trennt sich von der angrenzenden Reihe; alsdann machen die Fasern allein noch das Verbindungsmittel

zwi-

zwischen den Theilen aus; allein da dieselben nicht mehr durch das umgebende Zellgewebe verbunden werden, so zerreißen sie selbst bei der geringsten Erschütterung. Der durch das Abfallen des Organs, welches vermittelst eines Gelenkes angeheftet war, entblößte Theil wird eine Narbe (Cicatrix, franz. cicatrice) genannt †). Man erkennt deutlich die Stelle der Fasern, welche den Bruch derselben, sowie des Zellgewebes andeuten. Letzteres beweist durch seine glatte Oberfläche, daß es sich ohne wahre Zerreißung getrennt habe.

Die Organe, die mittelst eines solchen Gelenkes befestigt sind, nennt man auf ihrer Stütze eingelenkt (articulés sur leur support); die andern heißen festsitzende (adhérents) oder zusammenhängende Organe (continus); erstere sind hinfällig (caduca, franz. caducs), letztere ausdauernd (persistentia, franz. persistants). Es gibt Organe, die, wie wir sehen werden, selbst aus Theilen zusammengesetzt sind, welche auf einander articuliren. Diese Theile heißen, wenn man sie aus einem allgemeinen Gesichtspunkte betrachtet, Gelenktheile, Artikel (Articuli, franz. Articles); in verschiedenen Fällen aber erhalten sie besondere Namen, die wir in der Folge werden kennen lernen.

Die Narbe ist immer auf der breitern der zwei Flächen, die sich im Gelenke von einander getrennt haben, deutlicher zu sehen, und gewöhnlich gibt man nur dieser diesen Namen; folglich wird die Narbe bald auf dem stehenbleibenden Organ angegeben. Hieher gehören die Narben, welche die Blätter nach ihrem Abfallen auf den Stengeln zurücklassen *); diejenigen, welche die einjährigen Stengel auf gewissen Wurzelstöcken, wie beim Salomons-Siegel **) (Convallaria Polygonatum) hinterlassen, oder die, welche die Blumenstiele oder Blumen auf den Stengeln oder Fruchtboden ***) (pag. 134) zurücklassen; bald findet man sie auf dem Organ, welches sich abgelöst hat. Hieher gehören die Narben, die man an der Basis gewisser Frucht-Hüllen (pericarpia), wie bei der Eichel ****) be-

†) Heyne., Term. bot., Taf. 6, Fig. 6.
*) Man sehe Taf. 20, Fig. 1, c c.
**) Turp., Icon., Taf. 3, Fig. 10.
***) Gärtner, fruct., Taf. 167, Fig. 3, B, Taf. 160, Fig. 4, a a.
****) Gärtn., fruct. 1, Taf. 40.

merkt, oder endlich die Narben der Samen *), wie bei der Roßkastanie.

Das **Aufspringen** (dehiscentia, franz. déhiscence) ist eine den wenigstens in ihrer Jugend verschlossenen Organen eigene Erscheinung, welche viel Aehnlichkeit mit dem hat, was man bei den in die Länge gedehnten Organen Gelenk nennt. Sie besteht in einem bestimmten und regelmäßigen, bei einem geschlossenen Organ erfolgenden Aufreißen. Auf diese Weise öffnen sich bei ihrer Reife die meisten trockenen Früchte, theils der Länge nach, theils in die Quere, mittelst eines oder mehrerer regelmäßiger Risse. Die Linien, nach welchen diese Risse geschehen sollen, sind meist etwas hervorragend und können folglich schon vor dem Aufspringen wahrgenommen werden; man nennt sie **Näthe** (suturae, franz. sutures), weil man sie mit den erhabenen Linien zweier aneinander genähter Tücher verglich. Allein dieser Ausdruck zeigt nicht an, daß die Theile, welche sich durch Aufspringen zu trennen fähig sind, von ihrem Entstehen an immer getrennt gewesen seyen; in dieser Beziehung gibt es zweierlei Klassen des Aufspringens.

Bald findet es, erstlich, zwischen zwei ursprünglich geschiedenen Organen statt, die während ihres Wachsthums zusammengewachsen waren, und die sich bei ihrer Reife wieder trennen. Dieß ist der Fall, wenn die Klappen (carpella) einer Frucht sich in ihren Vereinigungspunkten von einander trennen, wie man z. B. bei den Rhodoraceen oder den Colchicaceen sieht, wenn die Petala, welche während des Blühens mehr oder weniger vollstän-
(pag. 135) dig mit einander verwachsen waren, sich, wenn sie zu vertrocknen anfangen, von einander trennen, wie bei einigen Correa. Ich nenne diese Art des Aufspringens das **Aufspringen durch Lostrennung** (déhiscence par décollement). Dasjenige Aufspringen der Früchte, wobei die Scheidewände derselben gleichsam gespalten werden (la déhiscence septicide), ist ein besonderer Fall dieser ersten Art.

Bald sind, zweitens, die ursprünglich geschiedenen Theile so fest mit einander verbunden (collés), daß sie sich bei ihrer Reife gar nicht trennen können, und dann erfolgt das Aufspringen mittelst eines regelmäßigen Risses, auf derjenigen Linie, wo das Or-

---

*) Gärtn., fruct. 2, Taf. 111.

gan den geringsten Widerstand leistet. Diese Erscheinung nenne ich das Aufspringen durch Zerreißung (déhiscence par rupture). Die sogenannten fächerspaltenden (loculicides), transversalen, die Spitze oder Basis spaltenden (apicilaires oder basilaires) Arten des Aufspringens, sind besondere Fälle dieser allgemeinen Erscheinung. Auf die besondern Umstände dieser verschiedenen Arten des Aufspringens werde ich bei Gelegenheit der Früchte *) zurück kommen; allein ich mußte ihrer bei diesen allgemeinen Betrachtungen erwähnen, weil alle diese Unterscheidungen auf sämmtliche hohle und in ihrer Jugend geschlossene Organe anwendbar sind, und man aus dem Vorhergehenden ersehen konnte, daß das Aufspringen eine Art von Articulation der hohlen Organe, oder daß die Articulation das Aufspringen der in die Länge gedehnten Organe sey.

*) Man sehe Buch III. Kap. III. Art. 5.

(pag. 136) # Sechszehntes Kapitel.

Eintheilung der Gewächse nach den Elementar-Organen.

Bisher haben wir auf eine bündige und allgemeine Weise nicht allein die Elementarorgane, sondern auch diejenigen beschrieben, welche die ersten und so innigen Verbindungen derselben sind, daß man sie selbst für Elemente halten könnte. Es bleibt uns nun, um diesen ersten Theil der Organographie zu beschließen, noch übrig zu zeigen, wie man das Gewächsreich durch die bloße Berücksichtigung der Elementarorgane eintheilen kann, und wir werden dadurch eine Grundeintheilung erhalten, an welche sich, wie wir in der Folge sehen werden, alle fernern Abtheilungen anschließen.

In dieser Hinsicht zerfallen die Gewächse in zwei große Klassen, nämlich in die *cellulären* und in die *vasculären* (gefäßlosen oder Zellengewächse und gefäßführenden oder Gefäßgewächse). Erstere bestehen einzig aus rundlichem und länglichem Zellgewebe; letztere sind aus Zellgewebe und Gefäßen zugleich zusammengesetzt. Den erstern fehlen durchgehends die Spaltöffnungen; die letztern sind im Allgemeinen damit versehen, einige einzelne Arten verschiedener Gruppen ausgenommen, welchen diese Organe mangeln. Die erstern zeigen meist nur eine fast homogene Masse, und die Organe der Ernährung und der Wiedererzeugung sind wenig ausgesprochen; bei den letztern sind alle diese Organe sehr deutlich und gut unterschieden; die erstern zeigen nur ein schwaches und unbestimmtes Streben, sich senkrecht aufzurichten;
(pag. 137) bei den letztern ist dieses Streben kräftig und anhaltend. Alle wesentlichen Erscheinungen des Baues und des Wachsthums sind in diesen zwei Klassen verschieden.

Die *cellulären Gewächse*, (vegetabilia cellulosa, végétaux cellulaires) sind von Jussieu *akotyledonische*, von Lamarck *agamische* (agames, geschlechtslose), von Richard

keimlose (inembrionés) Pflanzen genannt; sie machen einen Theil der Linnäischen Klasse der Kryptogamen, und der átheogamen Beauvois's aus; alle diese Ausdrücke beruhen aber mehr oder weniger auf Hypothesen, oder auf partiellen Charakteren. Wenn ich diese Gewächse in Beziehung auf ihre Ernährungsorgane betrachte, so brauche ich den Namen celluläre Gewächse, und unter dem umfassenderen Ausdruck Kryptogamen begreife ich die Cellulären und diejenigen der vasculären Gewächse, deren Fructification undeutlich ist, wie z. B. der Farrenkräuter.

Die vasculären Gewächse (vegetabilia vascularia, végétaux vasculaires) werden oft mit den Ausdrücken phanerogamische, phänogamische oder embryonische, im Gegensatze gegen die kryptogamischen oder inembryonischen (keimlosen), bezeichnet. Allein diese Namen sind eben so unrichtig als die, auf welche sie sich beziehen. Ich werde den Namen vasculäre Pflanzen brauchen, um alle mit Spiralgefäßen und Spaltöffnungen versehenen Gewächse, welches auch immer die Art ihrer Fructification seyn mag, zu bezeichnen, und den engern Ausdruck Phanerogamen nur bei denjenigen vasculären Pflanzen anwenden, deren Fructification deutlich wahrnehmbar und mehr oder weniger symmetrisch ist.

Link zieht die Ausdrücke homonemeae und heteronemeae vor, um die eben erwähnten Klassen zu bezeichnen; allein ich bestehe darauf, die Benennungen celluläre und vasculäre beizubehalten, weil sie 1) die ältesten sind; 2) weil die von Link vorgeschlagenen Ausdrücke, welche gleichartige oder ungleichartige Faden bedeuten, mir geeignet scheinen, einige unrichtige Begriffe zu erwecken.

Bei den vasculären Gewächsen kann man überdieß noch zwei (pag. 138) Grundabtheilungen aufstellen, nämlich: 1) diejenigen, deren Gefäße und längliche Zellen sämmtlich der Länge nach gerichtet sind, und bei welchen die neuen Fasern immer um den Mittelpunkt des Stammes entstehen; und 2) diejenigen, welche Gefäße oder Bündel von länglichen, sowohl der Länge als der Quere nach gerichteten Zellen, besitzen, und bei welchen die neuen Fasern um den Rand des Stammes entstehen. Die erstern haben die Benennungen monokotyledonische Gewächse oder Endorhiza, die

letztern, im Gegensatz, dikotyledonische oder exorhiza, erhalten.

Ich werde sie hier bald dikotyledonische oder monokotyledonische nennen, wenn ich sie in Beziehung auf ihre Fructification vergleiche; bald exogene oder endogene, wenn ich ihre Ernährung in Betracht ziehe.

Aus dieser kurzen und sehr elementarischen Uebersicht geht hervor, daß die großen primären Klassen der Gewächse folgende sind:

1) Dikotyledonische oder exogene Pflanzen, (sämmtlich phanerogamisch).

2) Monokotyledonische oder endogene phanerogamische Pflanzen.

3) Monokotyledonische oder endogene kryptogamische Pflanzen.

4) Celluläre Pflanzen sämmtlich kryptogamisch.

Der Ausdruck vasculäre umfaßt die drei ersten Klassen; der Name celluläre aber nur die letzte allein.

Der Ausdruck phanerogamische Pflanzen begreift die zwei ersten Abtheilungen, der Name kryptogamische aber die beiden letzten.

(pag. 139) Die Liebhaber von Zahlenverhältnissen werden vielleicht bemerken, daß das Pflanzenreich, so wie das Thierreich, vier große primäre Hauptäste oder Klassen darbiete; allein ich muß sie bitten, es mir zu erlassen, für jetzt auf diesen Umstand einiges Gewicht zu legen. Ich erkenne mit Fries, daß die viertheiligen Eintheilungen in den Plänen unserer Classificationen häufig vorkommen; allein ich weiß nicht, ob dieß nicht eben so sehr von der Richtung unseres Geistes, welcher die Gegenstände immer gern zu zwei und zwei zu vergleichen sucht, als von der wirklichen Natur der Dinge herrührt.

Siebenzehntes Kapitel.

Von der allgemeinen Eintheilung der zusammengesetzten Organe.

Wir zergliederten und durchgingen bisher die Elementarorgane der Pflanzen und diejenigen, welche auf so unmittelbare Weise aus ihnen gebildet sind, daß man sie für Elementarorgane hätte halten können; jetzt müssen wir untersuchen, welche Verbindungen diese verschiedenen Organe mit einander eingehen, um alle wahrnehmbaren Theile der Pflanzen zu bilden.

Wenn man diesen Gegenstand auf eine sehr allgemeine Weise betrachtet, so kann man erkennen, daß alle vasculären Gewächse nur aus drei Haupttheilen, nämlich aus der Wurzel, dem Stengel und den Blättern, zusammengesetzt zu seyn scheinen; und diese Theorie kann man beweisen, 1) sowohl dadurch, daß diese drei Theile allein hinreichen können, das gewöhnliche Leben der Pflanzen zu unterhalten, und selbst diese Wesen auf gewisse Weise (pag. 140) zu vermehren; als auch 2) dadurch, daß alle andern bekannten Organe der Gewächse als bloße Modificationen des einen oder des andern der eben angegebenen drei Organe angesehen werden können. Es ist also in dieser doppelten Hinsicht angemessen, geradezu den Bau und die Geschichte dieser drei Organe, die wir fundamentale oder Grundorgane (org. fondamentaux) nennen werden, zu studiren, um anzuzeigen, theils daß sie hauptsächlich zur Ernährung der Pflanzen dienen, theils, daß alle andern Organe (wie aus ihrer Beschreibung hervorgehen wird) bloße Modificationen derselben sind.

Diese andern Organe selbst, die zwar für das Leben weniger wesentlich sind, die aber doch kräftig zu seiner Unterhaltung mitwirken, können in zwei Abtheilungen zerfallen; die einen, und zwar bei Weitem die complicirtern und mannigfaltigern, beziehen sich auf die Wiedererzeugungsmittel der Gewächse; dieß sind die Reproductionsorgane (org. réproducteurs) wie die Blu-

men, Früchte, Zwiebelchen (bulbilli) u. s. f.; die andern sind Modificationen der Grundorgane, die sich auf andere Verrichtungen, als die Wiedererzeugung, wie die Stütze, die Vertheidigung, die Beschützung der Organe überhaupt, oder eines derselben insbesondere, beziehen; ich bezeichne sie mit dem umfassenden Namen accessorische Organe (org. accessoires).

Bei den vasculären Gewächsen sind diese Eintheilungen bequem, allein bei der Beschreibung der cellulären, wo alle Theile mehr oder weniger in ein homogenes Gewebe verschmolzen sind, kann man sie, streng genommen, nicht beibehalten. Wir werden in den folgenden Büchern uns bemühen, dasjenige zu trennen, was zu diesen zwei großen Abtheilungen des Pflanzenreiches gehört.

Zweites Buch.

(pag. 141)

Von den Fundamental-Organen, oder von den zur Ernährung wesentlichen organischen Theilen.

Die von mir mit dem Namen Fundamentalorgane bezeichneten Organe sind diejenigen, welche zur Ernährung des Pflanzen-Individuums dienen, daher keinem derselben fehlen dürfen, obgleich sie bisweilen, vermöge besonderer Verbindungen, sehr klein oder sehr schwer zu erkennen sind. Diese Organe sind, bei den vasculären Gewächsen, der Stengel, die Wurzel und die Blätter; und bei den cellulären werden wir sehen, daß sie mehr oder weniger in einem Körper verschmolzen sind. Wir fangen damit an, sie bei den vasculären Gewächsen, wo sie gewöhnlich sehr deutlich sind, zu studiren, um nachher zu versuchen, uns einen Begriff von den cellulären Gewächsen, wo jene Unterscheidungen kaum oder gar nicht zulässig sind, zu machen.

(pag. 142) # Erstes Kapitel.

Vom Stengel der vasculären Gewächse.

Erster Abschnitt.

Vom Stengel im Allgemeinen.

Artikel 1. Vom eigentlichen Stengel.

Der **Stengel** (caulis, franz. tige) ist derjenige Fundamentaltheil der Pflanze, welcher sich immer mit mehr oder weniger Energie senkrecht in die Höhe zu richten strebt, und welcher unten die Wurzel, oben die Blätter trägt, wenn nämlich die Pflanze welche haben soll, oder, wie Desvaux sagt, der Stengel ist der Zwischenkörper (Mittelkörper, corps intermédiaire) zwischen den Wurzeln und den Blättern *). Dieses Organ, von welchem alle andern in verschiedenen Richtungen ausgehen, fehlt in keinem einzigen der vasculären Gewächse; allein es kommt bei ihnen bald sehr deutlich und sehr entwickelt, bald verkümmert oder unter der Erde versteckt, vor, so daß es alsdann zu fehlen scheint, wie Hedwig schon seit 1793 behauptet hat**), wie ich es seit 1804 angenommen habe ***), und wie es seither Dutrochet's zierliche Beobachtungen bestätigt haben. ****) Diejenigen Pflanzen, bei welchen der Stengel sehr sichtbar ist, sind im Lateinischen caulescentes genannt worden; ein Ausdruck, den
(pag. 143) einige Autoren im Französischen beibehalten haben. Diejenigen, bei welchen der Stengel unscheinbar ist, wurden dagegen acaules oder subacaules genannt. Diese in der beschreibenden Sprache

---

*) Nomol., p. 6.

**) Sammlung von Abhandl. und Beob. Leipzig 1793. in 8.

***) Dissert. sur les propriétés des plantes. 8. Paris 1804. Fl. fr., 1805, vol. 1, p. 68. Théor. élém., 1813.

****) Mém. Mus. d'Hist. nat., 1821, p. 125, 8.

zwar bequeme Unterscheidung ist aber durchaus nicht richtig, denn der Stengel existirt immer; allein er ist bald sehr lang, bald sehr kurz, meist sehr augenscheinlich, zuweilen aber unter der Erde verborgen; was wir durch einige Beispiele erläutern wollen.

Die meisten jener Pflanzen, die man stengellose (acaules) nennt, verdanken dieses Aussehen nur der Kürze dieses Organs. Ihre Blätter und Blüthen scheinen aus der Wurzel zu entspringen und heißen Wurzelblätter, Wurzelblumen (radicales), weil sie mit ihrem untern Ende den Stengel, der ihnen den Ursprung gibt, ganz verstecken; auch sind fast alle diese Pflanzen fähig einen wohl ausgebildeten Stengel hervorzubringen, wenn sie sich unter günstigen Verhältnissen befinden; so zeigen sich z. B. Carlina acaulis, Astragalus Monspessulanus, Carduus acaulis u. s. w. ebenso häufig mit einem sichtbaren und entwickelten Stengel als stengellos.

Der kuglichte und plattgedrückte Körper, den man bei Cyclamen *) mit dem Namen knollige Wurzel (radix tuberosa) zu bezeichnen pflegt, ist ein wahrer Stengel oder Strunk (souche), aus welchem an der untern Fläche die Wurzeln entspringen, und welcher jedes Jahr aus seinem obern Ende eine Blätter- und Blüthen-Knospe treibt. Diese Behauptung wird durch die Keimungsweise dieser Pflanze bestätigt, so wie auch durch die leichte grüne Färbung, welche dieser kugelichte Körper annimmt, wenn er dem Licht ausgesetzt ist.

Bei den Zwiebelgewächsen, wie z. B. bei den Hyacinthen oder Tulpen, scheint der Stengel gänzlich zu fehlen; allein hier leitet uns die Analogie und beweist deutlich, daß ihr Stengel nichts Anderes sey, als die kreisförmige Platte, welche (pag. 144) die Grundlage der Zwiebel bildet **), und welche auf der einen Seite die Wurzeln, auf der andern die Blätter und Blumen trägt. In der That weigert sich Niemand den Stamm der Palmen, der Yucca, der Aloë und der Lilien einen Stengel zu nennen; allein man kann auf unmerklichen Stufen von ihnen bis zu dem der Hyacinthe hinabsteigen. Im Geschlechte

---

*) Duham., Phys. d. Arb., I, Taf. 4, Fig. 8, Hayne Term. bot., Taf. 8, Fig. 2, Turp., Icon., Taf. 4, Fig. 1.

**) Turp., Icon., Taf. 4, Fig. 2, 3 und 9.

Allium z. B. findet man Arten mit geradem und sehr deutlichem Stengel, wie beim Allium Tataricum; andere, bei welchen der Stengel sehr kurz und auf der Oberfläche des Bodens niedergelegt ist, wie bei Allium senescens; endlich noch andere, wo es blos noch eine kreisförmige Scheibe ist, wie bei Allium Cepa.

Die kurzen und verkümmerten Stengel sind oft schwer zu erkennen, weil sie sich unter der Erde versteckt befinden, wie wir es so eben bei den Allium-Arten gesehen haben. Die gleiche Erscheinung bietet sich bei den Farrenkräutern dar, von denen einige, wie Dicksonia, einen geraden Stengel von der Festigkeit eines Baumes besitzen; andere haben einen hin- und hergebogenen, schwachen und kletternden Stengel, z. B. Ugena; andere endlich (und zwar die einzigen, welche unsere Klimate besitzen) haben einen an der Oberfläche des Bodens, oder selbst unter demselben kriechenden Stengel.

Diese Art unterirdischer, verkümmerter und wurzelähnlicher Stengel sind von Ker *) rhizoma benannt worden; ein Name der so viel als wurzelähnlich bedeutet und ihre Beschaffen-
(pag. 145) heit gut ausdrückt; die Stengel der Nymphaeae, der europäischen Farrenkräuter, der europäischen Arum-Arten, mehrerer Arten von Allium, sind Rhizome. Hedwig gab den wagrecht an der Oberfläche des Bodens liegenden Stengeln, wie z. B. der Iris Germanica, den Namen truncus superficialis.

Die krautartige Weide (Salix herbacea) zeigt diese unterirdische Lage des Stengels oft auf eine besondere Weise. Wenn dieser kleine Baum auf den kurz aber dicht begrasten Alpen-Rasen wächst, deren Boden durch, von höher gelegenen Stellen erfolgende Verschüttungen erhöht werden kann, so wird der sehr kurze Stengel jeden Herbst mit Erde bedeckt, und verlängert sich in jedem Frühjahr bis zur neuen Oberfläche des Bodens, so daß nach Verlauf einiger Jahre der ganze Stengel unter der Erde verborgen liegt und an der Oberfläche nur die krautartigen (grünen)

---

*) Ker hat nach einander die Namen Gawler, Bellender und Ker getragen; unter dem erstern dieser Namen hat er eine sehr interessante Abhandlung über die Irideen herausgegeben, in welcher er diesen Ausdruck vorgeschlagen hat. Man sehe Sims u. König, Ann. of Botany, vol. 1, p. 219.

Enden seiner Zweige zeigt. Wächst er aber, oder pflanzt man ihn auf einem Boden, der sich nicht erhöht, so liegt und kriecht alsdann der holzige Stengel auf der Oberfläche des Bodens und man sieht nicht ein, wie sein Name, krautartige Weide, entstanden seyn könne.

Es ist also sehr gewiß, daß der Stengel bei allen vasculären Gewächsen vorkomme, aber bald groß, bald klein, meist an der Luft befindlich, oft unterirdisch.

Im Allgemeinen streben die vasculären Stengel, sich auf dem Boden, der sie trägt, senkrecht zu erheben, und diese Grund-Eigenschaft, die wir in der Folge genauer untersuchen werden, fehlt nur bei einer sehr kleinen Anzahl der vasculären Gewächse, und zwar sämmtlich nur Schmarotzer-Pflanzen, d. h. solchen, welche von dem durch andere Gewächse bereiteten Nahrungssaft leben, wie die Mistel (Viscum) und die Cuscuta. In mehreren Fällen ist diese Wahrheit nicht sehr einleuchtend, z. B. wenn der Stengel oder seine Zweige so schwach sind, daß sie sich nicht aufrecht erhalten können, oder aber wenn der Stengel seiner ganzen Länge nach durch Wurzeln oder Klammern (crampons) an den Boden angeheftet ist; in diesen Fällen zeigt nur (pag. 146) das Ende der Stengel oder der Zweige allein ihr Streben nach der aufrechten Stellung an.

Der Stengel trägt Verzweigungen, die bekanntlich den Namen Aeste oder Zweige (rami) erhalten haben. Der ungetheilte Theil des Stengels führt, im Gegensatz, den Namen Stamm (truncus. franz. tronc) und die Gesammtheit der Aeste trägt den Namen Krone (cima. franz. cime). Diese Zweige, welche nur eine Art partieller Stengel sind, streben, wie der Stamm, besonders in ihrer Jugend, nach der senkrechten Stellung; ihre Richtung ist es z. B., welche uns bei der Salix herbacea zur Erkenntniß führt, daß der unter dem Boden liegende Theil ein wahrer Stengel sey. In der Folge werden wir sehen, daß man jeden Zweig als ein in sich geschlossenes, auf die Mutterpflanze, von der es entspringt, eingepfropftes Ganze betrachten soll.

Wenn die Pflanze dazu bestimmt ist, Blätter zu besitzen, so ist es immer der Stengel, der sie trägt. Wahre Stengel ohne Blätter (aphylli) gibt es nur bei solchen Pflanzen, welche

durchaus nirgends Blätter haben, wie die Orobanche, Lathraea u. s. w., und selbst in diesen Fällen werden die Blätter durch Schuppen vorgestellt, wie bei Lathraea und sogar bei Cuscuta, oder durch Höcker (tubercules), wie bei (Stapelia *). Die Schafte (scapi, franz. hampes) sind Organe, die keine wahren Blätter, oder doch nur Deckblätter (feuilles florales), hervorbringen, und welche bei gewissen Pflanzen, wie beim Gänseblümchen (Bellis) und Hyacinthus die Blumen tragen; dieß sind nicht wahre Stengel, sondern eine Art Blumenstiele (pedunculi), die aus einem kurzen und unterirdischen Strunk (souche) entspringen **).

Die Stelle, wo sich der Stengel mit der Wurzel verbindet, ein Punkt, der sich gewöhnlich an der Oberfläche des Bodens befindet, heißt der Hals oder Mittelstock (collum. franz. le
(pag. 147) collet). Grew gab ihm im Englischen den Namen coarcture, (Einschnürung). Turpin wurde durch Vergleichungen mit dem Thierreiche verleitet, ihn die horizontale Mittellinie (ligne médiane horizontale) zu nennen ***). Lamarck bezeichnete ihn mit dem Ausdrucke Lebensknoten (noeud vital), weil er in der That eine Art Mittelpunkt ist, oberhalb und unterhalb welchem die Fasern sehr verschiedene Eigenschaften besitzen; allein diese Fasern scheinen zusammenzuhängen, und die Zergliederung des Innern gibt durchaus noch keine Auskunft über den zwischen ihnen statt findenden Unterschied, so daß der Mittelstock vielmehr der Grenzpunkt zwischen zwei Organen, als selbst ein eigenes Organ ist; selbst seine Stelle ist nicht immer mit Sicherheit zu erkennen. Es gibt in der That Stengel, wie z. B. die der Eryngium, welche unten so sehr das Ansehen und die Festigkeit der wahren Wurzeln annehmen, daß man sie nur durch ihre aufsteigende Richtung von jenen unterscheiden kann.

Gewisse Stengel zeigen von Stelle zu Stelle Knoten (nodi, franz. noeuds), d. h. dickere, festere Punkte, welche entweder durch Faser-Geflechte gebildet werden, was man an den Gramineen sieht, oder seltener, den Blasensteinen ähnlich,

---

*) Man sehe Taf. 32, Fig. 9.

**) Man sehe Buch III, Kap. I, Art. 2.

***) Iconogr., Taf. 4 bis, Fig. 1 und 2, a a.

aus steinartigen Concretionen gebildet zu seyn scheinen, wie z. B. bei den Simsen (Juncus), die man unpassend gegliedert genannt hat. Derjenige Theil des Stengels, der sich zwischen zwei Knoten befindet, führt den Namen Zwischenknoten (internodium, franz. entre-noeud). Bei den knotigen Stengeln entspringen die Blätter gemeiniglich aus den Knoten; daher kommt es, daß man, selbst bei den nicht knotigen Stengeln, häufig den zwischen zwei Blatt-Paaren oder zwei Blattwirteln befindlichen Theil des Stengels mit dem Namen Internodium bezeichnet; Turpin nennt noeud vital die Stelle, von welcher das Blatt oder das Blätterpaar entspringt, und gibt auf diese Weise durch theoretische Ansichten der ursprünglichen Bedeutung des Wortes eine weitere Ausdehnung. (pag. 148)

Man verwechselt auch häufig die knotigen Stengel mit den gegliederten, d. h. mit denen, welche mit einer Art von Gelenken oder Punkten versehen sind, die sich ohne Zerreißung des Gewebes trennen lassen. Dieser Irrthum rührt daher, 1) daß die Gelenke der Stengel fast immer mit erhabenen Ringen (bourrelets) oder Anschwellungen, welche den Knoten gleichen, versehen sind; 2) daß sich die Gelenke nur während des ersten oder zweiten Jahres trennen lassen, und daß sie nachher fest genug erscheinen, um wahren Knoten ähnlich zu sehen. Indessen begreift man leicht, daß Knoten und Gelenke sehr verschieden sind; die ersteren, aus Gefäßflechten gebildet, bieten festere Punkte, als das übrige Gewebe dar; die letzteren hingegen sind die am wenigsten consistenten und am leichtesten trennbaren Stellen des Stengels. So sind die Stengel der Weinreben, der Caryophylleen, der Geranieen, in ihrer Jugend gegliedert; der Zwischenraum zwischen zwei Gelenken führt ohne Unterschied die Namen Glied (articulus, article) Zwischenknoten (internodium, franz. entre-noeud) oder Merithallus (franz. mérithalle).

Der Gipfel der Stengel oder der Zweige ist im Allgemeinen grün, weich, krautartig; eine große Menge Stengel zeigen dieses Aussehen auf ihrer ganzen Oberfläche; sie werden krautartige Stengel (caules herbacei, tiges herbacées) genannt, und die Pflanzen, welchen sie angehören, heißen Kräuter (herbae, franz. herbes). Die krautartigen Stengel dauern gewöhnlich nur Ein Jahr; entweder stirbt die Pflanze selbst nach Verlauf dieser

Zeit ab, oder der Wurzel-Hals lebt fort und treibt im folgenden Jahre neue Stengel. Im letztern Fall ist der ausdauernde Theil (pag. 149) des Stengels so kurz, daß man zu sagen pflegt, die jungen Triebe entspringen aus dem Mittelstocke; dieß sieht man z. B. an der Zaunrübe (Bryonia). Bisweilen hingegen verhärtet der untere Theil des Stengels am Ende des Herbstes und dauert, nach dem Absterben des obern Theils, in Gestalt eines mehr oder weniger länglichen Rumpfes außerhalb des Bodens aus. Dieser ausdauernde Theil hat den besondern Namen Strunk (caudex, franz. souche) erhalten, wenn er auf der Oberfläche der Erde (à fleur de terre) liegt, und den Namen rhizoma (franz. rhizome), wenn er unter dem Boden verborgen ist. Die Scheibe (plateau), welche die Basis der Zwiebeln ausmacht, der Mittelstock der ausdauernden Pflanzen, sind wahre unterirdische Strünke.

Die ausdauernden Stengel (caules perennes, franz. tiges vivaces), d. h. die, welche mehrere Jahre ausdauern, sind gemeiniglich von festerer Consistenz, härter und zäher, als die einjährigen Stengel, und zeigen nur in ihren jungen Trieben oder Reisern (turiones, franz. pousses oder scions), ein krautartiges Ansehen. Letztern Namen gibt man den jungen Theilen, welche im laufenden Jahre entstanden und noch weich und grünlich sind. Die Gärtner, namentlich Roger Schabol, geben den Reisern den Namen Bourgeons. Hedwig bezeichnet die Jahrestriebe mit dem Namen innovationes.

Unter den ausdauernden Stengeln kann man unterscheiden:

1) die fleischigen Stengel (caules succulenti, franz. tiges charnues), d. h. die, deren äußerer Theil lange Zeit hindurch mit einem sehr entwickelten, grünen Parenchym bedeckt bleibt, wie z. B. bei den Cactus und Stapelia;

2) die holzigen Stengel (caules lignosi, fruticosi, franz. tiges ligneuses), d. h. die, welche die Festigkeit und das Ansehen des Holzes annehmen. Wenn die Consistenz zwischen der des Holzes und der Kräuter das Mittel hält, so nennt man den Stengel halbholzig (caulis sublignosus, suffruticosus, franz. tige sous-ligneuse, demi-ligneuse).

Unter den holzigen Pflanzen unterscheidet man 1) die Halb-
(pag. 150) sträucher (suffrutices, franz. sous-arbrisseaux), welche von ihrer

ihrer Basis an sich verzweigen, die halbe Manneshöhe wenig übersteigen, und keine schuppigen Knospen (bourgeons) tragen, wie z. B. Salvia officinalis; 2) die Sträucher (frutices. franz. arbrisseaux oder arbustes), welche von ihrer Basis an sich verzweigen, die Manneshöhe wenig übersteigen, und oft Knospen (bourgeons) tragen, wie z. B. der spanische Flieder, (Syringa vulgaris); 3) die Bäume (arbores, franz. arbres), welche die Manneshöhe merklich übersteigen, sich an ihrem obern Theile verästeln, da hingegen der untere, allmälig entblößt, als ein einfacher Stamm erscheint; sie sind meist mit Knospen (bourgeons) versehen, wie z. B. die Eiche. Diese von der Größe und Festigkeit der Stengel hergeleiteten praktischen und populären Eintheilungen, haben übrigens durchaus keine Bestimmtheit, weil sie nicht auf anatomischen Verschiedenheiten beruhen.

Man trifft häufig einjährige Stengel an, deren Oberfläche mit Spaltöffnungen versehen ist; es sind solche Stengel, deren Farbe entschieden grün, deren Consistenz mehr krautartig, und deren Zellgewebe deutlich gerundet ist. Andere hingegen, deren Farbe weißlich und deren Zellgewebe länglich ist, besitzen keine Spaltöffnungen; bei einigen bemerkt man Streifen oder erhabene und der Länge nach laufende Striche von blasserer Farbe, welche aus länglichen Zellen bestehen und keine Spaltöffnungen haben; zwischen diesen Strichen befinden sich grüne, mit Spaltöffnungen versehene Zwischenräume.

Die fleischigen Stengel besitzen Spaltöffnungen, wenn sie von Natur grün sind, wie die Cactus und Stapelia. Zu bemerken ist, daß in diesen Fällen entweder gar keine, oder nur äußerst kleine Blätter vorkommen, und daß der Stengel wirklich das Geschäft der Blätter besorgt. Wenn die fleischigen Stengel nicht grün sind, wie man es bei der Orobanche, den Cytinus, den Cynomorium, der Cuscuta u. a. m. sieht, so haben sie niemals Spaltöffnungen, sind aber auch immer Parasiten. (pag. 151)
Hierin liegt ein starker Beweggrund zu glauben, daß die Lathraea, Monotropa und die blattlosen Orchideen Schmarotzerpflanzen seyen, obgleich dieß durch die Untersuchung ihrer Wurzeln sehr schwer, und öfters unmöglich auszumitteln ist.

Die holzigen Stengel haben gemeiniglich, selbst in ihrer ersten Jugend, keine Spaltöffnungen, und ihr äußeres Zellgewebe

ist merklich in die Länge gestreckt; jedoch muß man die blätterlosen holzigen Stengel, deren grüne und krautartige Zweige die Stelle der Blätter vertreten, wie z. B. Ephedra, einige Ginster (genista), die Casuarina,u. a. m., von dieser Regel ausnehmen; die Zweige dieser Pflanzen besitzen in den eingedrückten Linien oder Furchen zwischen den Streifen Spaltöffnungen.

In ihrer Hauptrichtung betrachtet, zeigen die Stengel bei den verschiedenen Arten sehr bestimmte Verschiedenheiten; alle die, welche eine hinlängliche Festigkeit besitzen, streben im Allgemeinen, aufrecht zu stehen, und sich senkrecht zu erheben. Verschiedene Umstände ihres Baues oder ihrer Consistenz bringen in ihren Stellungen Abänderungen hervor. So wird der Stengel im Allgemeinen liegend (c.prostratus, franz. t. couchée) genannt, wenn er, statt sich zu erheben, mehr oder weniger auf dem Boden ausgebreitet liegt. Diese Stellung kann theils bei den Hauptstengeln statt finden, wenn sie zu schwach sind, um sich selbst aufrecht zu erhalten, theils bei den untern Zweigen, welche bei gewissen Pflanzen von der Basis des Stengels an in horizontaler Richtung divergiren, wobei der Hauptstamm sich wenig oder gar nicht entwickelt; alsdann scheint der Stengel ausgebreitet zu liegen; aber eigentlich verdienen diesen Namen nur die untern Zweige. In allen diesen Fällen strebt der Gipfel des Stengels oder der Zweige, sich aufzurichten. Bleibt er während des
(pag. 152) Emporstrebens und Wachsens in die Länge weich, so fällt er mit seinem untern Theile zurück und bleibt liegend. Allein es geschieht oft, daß ein Stengel, der Anfangs schwach genug ist, um sich nicht aufrecht halten zu können, nach den ersten Augenblicken seiner Entwickelung, Festigkeit genug erlangt, um sich aufzurichten; er hat alsdann eine liegende Basis und einen aufrecht stehenden Gipfel, in diesem Falle heißt er aufsteigend (ascendens, franz. tige ascendante oder montante.) *).

Wenn Stengel, die auf dem Boden niederliegen, entweder bei etwas fleischiger Beschaffenheit, oder wenn sie auf eine sehr ausgesprochene Weise Knoten oder Gelenke zeigen, oder auch wenn sie in einem feuchten Boden wachsen, so geschieht es, daß mehrere unter ihnen Wurzeln treiben; dann heißen sie kriechende

---

*) Hayn., Term., Taf. 8, Fig. 3; Taf. 10, Fig. 8.

Stengel (caules repentes s. reptantes franz. tiges rampantes) *). Ihre Wurzeln treiben meist in der Nähe der Blatt-Achseln, zuweilen aber auch längs der ganzen untern Fläche des Stengels. Sie steigen, wie es die Art der Wurzeln ist, senkrecht in die Erde, ohne sich grün zu färben.

Die aufrechten Stengel treiben bisweilen auch Wurzeln in die Luft, was man an einer Menge von Fett-Pflanzen, wie z. B. den Cactus-Arten und Craßulaceen, oder bei einigen fremden Feigenbaumarten **), oder vorzüglich bei den Rhizophora ***) bemerkt. Diese Wurzeln entspringen auf gleiche Weise, wie bei den kriechenden Stengeln, und richten sich unmittelbar gegen die Erde; sie sind gemeiniglich cylindrisch und wenig verzweigt; bei Rhizophora, wo sie aus einer bedeutenden Höhe herabstei- (pag. 153)
gen, bilden sie eine Art natürlicher Bogengänge von sehr ungewöhnlichem Anblicke. Die mit dieser Eigenschaft begabten Stengel, werden von den Botanikern wurzelnde Stengel (c. radicantes) genant.

Man kann durch besonderes Cultur-Verfahren diese Wurzel-Entwickelung selbst bei solchen Stengeln, welche dazu wenig Neigung haben, hervorbringen, und hierauf gründet sich die Kunst, Absenker (franz. Marcottes) zu machen. Dieß ist nämlich der Name, den man demjenigen Theil eines Stengels oder Zweiges gibt, welcher, nachdem er Wurzeln geschlagen, von der Mutterpflanze künstlich getrennt worden ist. Die Ableger sind eine physiologische Erscheinung, deren Untersuchung uns hier nicht beschäftigen darf, obgleich ich auf ihre Analogie mit dem natürlichen Zustande der wurzelnden Stengel aufmerksam machen zu müssen glaubte. In allen diesen Fällen, gleichviel ob durch Natur oder Kunst hervorgebracht, entspringen die Wurzeln, welche auf diese Weise längs den Baumstämmen entstehen, aus den Linsenkörpern, oder sehr selten aus den Narben der alten Blätter, wie ich dieß am Sedum altissimum beobachtet habe; der Ursprung der Wurzeln, die aus den Stengeln der Kräuter entspringen, ist noch nicht hinreichend bestimmt worden.

---

*) Ebendas. Taf. 8, Fig. 3; Taf. 10, Fig. 7, 9.

**) Man sehe Taf. 11, Fig. 1, Entwickelung der Wurzeln aus den Linsenkörpern des Ficus elastica.

***) Hayn., Term., Taf. 9.

Es gibt einige Pflanzen, bei welchen nicht alle Zweige oder Stengel gleich geeignet sind, Wurzeln hervorzubringen; so z. B. treibt die Erdbeerstaude (Fragaria) *) aus den Achseln ihrer untern Blätter besondere Zweige, welche man Ausläufer oder Ranken (flagella, viticulae, franz. jets oder coulans) nennt. Diese Ausläufer sind cylindrisch, an einem bedeutenden Theil ihrer Länge blattlos, und treiben sodann an ihrem Ende Wurzeln und zugleich eine Blattknospe. Die Ausläufer oder untern Zweige der Lysimachia vulgaris **) weichen von den vorigen
(pag. 154) nur darin ab, daß sie Anfangs, im ersten Jahre, Wurzeln, und im folgenden Jahr Blätter und Stengel treiben. Die Ausläufer mehrerer Sempervivum=Arten ***) unterscheiden sich nur dadurch, daß sich die Blätter an der Spitze früher als die Wurzeln entwickeln, und daß man sie vermöge ihrer fleischigen Beschaffenheit, welche aus ihnen Nahrungsbehälter macht, von der Mutterpflanze trennen, und sie dann die ihnen fehlenden Wurzeln selbst treiben sehen kann.

Die Stengel, welche, ohne zwar stark genug zu seyn, um sich selbst aufrecht zu erhalten, sich doch nicht auf den Boden niederlegen, streben auf verschiedene Weise, sich auf Körper, die sie antreffen, zu stützen; sie heißen im Allgemeinen kletternde oder klimmende (c. scandentes, franz. t. grimpantes) und dieser Ausdruck wird ohne Unterschied bei allen verschiedenen Weisen, mittelst welcher ein Stengel sich auf einem andern Körper festhalten kann, angewendet. So hält er sich z. B. beim Epheu ****) mittelst Klammern (crampons); bei der Erbse †) mittelst Ranken (cirrhi, franz. vrilles); bei der Solandra mittelst langer, ausgebreiteter Zweige; oder, wie beim Galium Aparine, mittelst hackenförmiger Haare; oder, wie bei Ficus scandens ††), den kletternden Farrenkräutern und Orchideen, durch Anhacken mittelst wahrer Wurzeln; oder endlich, wie bei den Winden (Convol-

*) Hayn., Term., Taf. 27, Fig. 5.

**) Fl. Dan., Taf. 689.

***) De Cand., plant. grass., Taf. 104, 106, 107.

****) Sowerby, Engl. bot., Taf. 1267. Schkuhr, Handb., Taf. 49.

†) Lam. Ill., Taf. 633 und 634.

††) Taf. 38, Fig. 1.

vulus), der Cuscuta *), u. s. w., durch regelmäßiges, spiralförmiges Umwinden. Letztere führen besonders den Namen Schlingpflanzen (plantae volubiles) und verdienen es, daß wir uns bei ihnen etwas länger als bei den andern kletternden Pflanzen aufhalten.

Die meisten Stengel, selbst die völlig geraden, zeigen bei ihrer Entwickelung eine Neigung zur Schraubenlinie. So ist **) an (pag. 155) Bäumen, die wenig Aeste haben, z. B. der Tanne (abies), diese Richtung der Fasern oft sehr deutlich ausgesprochen, und man kann an dem Holzkörper, wenn er eine Zeit lang, von der Rinde entblößt, an der seine Oberfläche austrocknenden, freien Luft gelegen hatte, die dadurch entstandenen spiralförmigen Risse bemerken. 2) Du Petit-Thouars hat bemerkt, daß die Oberhaut ***) bei den Bäumen mit glattem Stamm, wie beim Kirschbaum oder der Hydrangea arborescens sich leichter in der Spiralrichtung, als in irgend einer andern wegnehmen lasse. 3) Ursprünglich stehen die Blätter bei den Endogenen in einer Spirallinie, und bei einer großen Menge von Exogenen nehmen dieselben, in Folge ihrer Entwickelung selbst, sey es natürlich, oder durch Zufall, diese Richtung an. Ich liefere auf Taf. 36, f. 2, eine sehr merkwürdige Monstrosität einer Münze (Mentha) als Beispiel spiralförmiger Entwickelung in einer von den Familien, wo man sie am wenigsten erwartet haben sollte. Vaucher hat bereits das merkwürdige Beispiel eines Equisetum fluviatile, dessen Stengel regelmäßig spiralförmig gewundene Fasern zeigte, bekannt gemacht ****). Ist die Ursache dieser Neigung der Fasern zur Spiralrichtung eine organische oder eine physiologische? Ist die Erscheinung selbst sehr allgemein? Dieß wage ich nicht zu bestimmen und begnüge mich damit, dieser Beobachtungen, als, wie es mir scheint, mit der Geschichte der ge-

---

*) Schkuhr, Handb., Taf. 36 und 37.

**) Schkuhr, Handb., Taf. 36 und 37.

***) Verg. franc., S. 18. Hist. d'un morc. de Bois, S. 71. Er bemerkt, S. 77, daß schon Theophrastus die gleiche Beobachtung gemacht habe. (Buch III., Kap. 15. seiner Geschichte der Pflanzen.)

****) Mon. des Prêles, Taf. 11, A.

(pag. 156) schlungenen Stengel verwandt, zu erwähnen. *) Einige der letztern, wie z. B. die Cobaea, zeigen die spiralförmige Drehung der Stengel-Fasern in einem hohen Grade. Diese Drehung fängt erst in einiger Entfernung vom Mittelstocke an.

Die gewundenen Stengel können in ihrer Jugend liegen oder aufrecht stehen, allein nach Verlauf einiger Zeit verlängern sie sich sehr und drehen sich spiralförmig; finden sie keinen Körper, der ihnen als Stütze zu dienen im Stande ist, so fallen sie wieder zurück, oder winden sich zuweilen die einen um die andern herum, so daß mehrere Individuen der gleichen Art, oder mehrere Zweige Eines Individuums sich gegenseitig als Stütze dienen; finden sie aber eine dienliche Stütze, so winden sie sich um dieselbe herum, in einer Richtung, die bei jeder Art beständig die gleiche ist, entweder von der Rechten zur Linken, wie bei den Bohnen, oder von der Linken zur Rechten, wie beim Hopfen. Um diese Richtung zu bestimmen, nimmt man an, man stehe selbst in der Spirale, und der Stengel winde sich um den Leib herum. Die physiologische oder anatomische Ursache, weßhalb mehrere Stengel die Neigung zum Umschlingen besitzen, und weßhalb jeder derselben eine besondere Richtung nimmt, ist völlig unbekannt. Einige haben geglaubt, diese Erscheinung stehe mit dem täglichen Gange der Sonne und ihrer Wirkung auf das Wachsthum in Zusammenhang. Ob es gleich sehr wunderbar wäre, daß eine und dieselbe Ursache völlig entgegengesetzte Wirkungen hervorbrächte, so kann man doch diese Meinung nicht a priori verwerfen, und der scharfsinnige Wollaston vermuthet, man könnte die Wirkung der Sonne prüfen, wenn man, bei Beobachtung zweier Individuen der gleichen Pflanzen-Art in den beiden Erd-Hemisphären sorgfältig darauf achtete, ob sie sich nach
(pag. 157) der gleichen, oder nach zwei verschiedenen Richtungen hin drehten, eine sehr einfache Beobachtung, welche den in der südlichen Hemisphäre reisenden empfohlen zu werden verdient.

---

*) Diese Verwandtschaft wird noch durch eine merkwürdige Beobachtung Leopolds von Buch bestätigt; nämlich bei mehreren Arten scheint die Richtung der Spiral-Drehung in den geraden Stämmen, wie die der schlingenden Stengel, beständig zu seyn; so z. B. sind, nach diesem Beobachter, die Roßkastanie und die ächte Kastanie in entgegengesetzter Richtung gedreht.

Was nun auch die Ursache dieser Erscheinungen seyn möge, so füge ich nur noch hinzu, daß diese Neigung bei einigen Pflanzen ihr ganzes Leben hindurch dauert, welches auch die mehr oder weniger holzige Consistenz, die sie annehmen, sey. So z. B. verhärten die Stengel der Wisteria frutescens und der Periploca Graeca, indem sie lange Zeit spiralförmig geschlungen bleiben; im Gegentheil aber gibt es einige Pflanzen, wo dieses Streben nur an den jungen Zweigen zu bemerken ist, und bei den holzigen Zweigen oder den Stämmen verschwindet, wie man es an mehrern Winden (Convolvulus) mit holzigem Stengel sieht.

Zweiter Artikel.

Von den Zweigen.

Es gibt einfache Stengel, (c. simplices franz. t. simples) d. h. solche, die keine Aeste oder Verzweigungen haben; die meisten aber sind verzweigt oder ästig (c. ramosi, franz. t. rameuses oder branchues), d. h. in Blätter und Blüthen tragende Aeste zertheilt; denn diejenigen Zweige, welche nur Blüthen tragen, (ausgenommen wenn von blattlosen Pflanzen, wie der Orobanche ramosa die Rede ist, werden nur als Blumenstiele (pedunculi) betrachtet, und wenn auch solche vorhanden sind, so hindert dieß nicht, den Stengel dennoch einen einfachen zu nennen.

Die Zweige (rami franz. branches) entspringen immer aus der Achsel der Blätter (axillares), oder ganz in der Nähe dieser Achsel) entweder etwas oberhalb (supra-axillares) oder daneben (extra-axillares); bei einigen Pflanzen, wie bei Geranium entspringen die Zweige den Blättern gegenüber (oppositi-folii); es findet also fast immer ein bestimmtes Verhältniß zwischen der ursprünglichen Stellung der Zweige und (pag. 158) der der Blätter statt; allein nach Verlauf einiger Zeit ist diese Regelmäßigkeit der ursprünglichen Stellung wegen der großen Menge der Zweige, die in ihrer Jugend schon zu Grunde gehen, fast nicht mehr zu erkennen. Nimmt man z. B. einen Birnbaum, so bemerkt man in der Achsel eines jeden seiner Blätter eine kleine Knospe ((bourgeon): alle diese Knospen faugen an, ein

wenig zu wachsen, allein derjenige oder diejenigen, welche, durch irgend eine besondere Ursache, am meisten Zuwachs erhalten, ziehen bald alle Säfte an sich, und die andern sterben, bald noch im Knospenzustande, bald als schon gebildete kleine Zweige, ab; dieß ist die allgemeine Ursache der Unregelmäßigkeit der ältern Zweige, verglichen mit der Regelmäßigkeit ihres Ursprunges. Diese Unregelmäßigkeit erstreckt sich jedoch bei einer jeden Art nur bis zu einer gewissen Grenze.

Die jungen Zweige streben fast durchgängig, sich nach oben zu richten, allein je nachdem sie an Größe zunehmen, werden sie etwas mehr horizontal, sowohl wegen ihrer eigenen Schwere, als auch weil ihr Ende, welches beständig nach Licht sucht, sobald die obern Zweige schon größer geworden sind, deßhalb genöthigt ist, sich abwärts zu richten. Allein, wenn gleich der durch jeden Ast gebildete Winkel bei den meisten Bäumen je nach dem Alter des Astes sich ändert, so bleibt er doch bei jeder Art ziemlich gleich, und zeigt bei der Vergleichung der verschiedenen Gewächse unter einander große Verschiedenheiten. So nennt man die Aeste, wenn sie in einem sehr spitzen Winkel vom Stamm abgehen, wie bei der italiänischen Pappel, aufrecht oder eng-anliegend (droits oder serrés), und die ganze Gestalt des Baumes heißt dann pyramidenförmig (pyramidalis, fastigiatus). Ist der Winkel der Ast-Achsel beinahe ein rechter, und stehen die Aeste einander gegenüber, so nennt man sie ausgespreizte Aeste (rami divaricati, franz. branches divergentes); stehen dieselben aber zer-
(pag. 159) streut, so nennet man sie blos ausgebreitete oder offene Aeste (r. patentes franz. br. étalées oder ouvertes). Bei einigen Individuen kommt es vor, daß der Winkel, statt ein spitzer zu seyn, ein stumpfer ist, und dann richtet sich der Ast abwärts. Dieß bemerkt man an einigen Abarten des Gincko biloba und des Fraxinus excelsior, man nennt sie gemeiniglich hängender oder Trauer-Gincko oder hängende oder Trauer-Esche; allein man darf sie durchaus nicht mit denjenigen Bäumen verwechseln, welche, wie die Trauerweide, so lange und so schwache Aeste haben, daß ihre Enden niederhängen. Die erstern haben rückwärtsgeschlagene d. h. von Anfang an abwärts gerichtete Aeste (rami retroversi, franz. rameaux rebroussés); die letztern hingegen haben hängende

Aeste (r. penduli. franz. r. pendants) d. h. solche, die bei ihrem Ursprung aufwärts gerichtet sind, und erst nachher vermöge ihrer eigenen Schwere zurückfallen.

Im Allgemeinen sind die untern Aeste länger als die obern, was man leicht begreift, da sie immer die ältern sind. Diese Verschiedenheit in der Länge ist bei den Bäumen mit aufrechten Aesten wenig bemerkbar; sie ist es weit mehr bei denen mit ausgebreiteten, offenen Aesten, und steht gewöhnlich in Verhältniß mit dem Winkel, den die Aeste mit dem Stamme bilden. Dieß rührt daher, daß die Zweige der Bäume mit offenen Aesten ein größeres Bedürfniß haben, sich auszubreiten, um die Luft und das Licht zu erreichen. Können die untern Aeste sich nicht ausdehnen, was in den Wäldern der Fall ist, oder bei gewissen Bäumen durch eine natürliche Wirkung ihres Wachsthums erfolgt, so sterben alsdann die untern Aeste allmälig ab, und dadurch wird die Entblößung des Baumstammes hervorgebracht.

Im allgemeinen laufen die untern Aeste der großen Bäume mit dem Boden parallel, und dieß ist nicht nur dann wahr, wenn die Bäume auf einem wagrechten Boden wachsen, was sich von selbst erklärt, sondern auch, wenn sie auf einem Hügel stehen; in (pag. 160) diesem Falle bleiben die untern Aeste der Krone mit dem (wagrechten) Boden parallel, und dieser Parallelismus der Zweige mit dem Boden findet auch bei denjenigen Individuen statt, deren Stamm selbst schief gegen den Horizont gerichtet ist. Dodart, der erste, der auf diese populäre Beobachtung Gewicht legte (Acad. scienc. 1699, p. 60), macht darauf aufmerksam, daß sich die Wurzeln fast stets parallel mit dem Boden erstrecken, woraus sich ergibt, daß die Ebene, in welcher die Aeste liegen, mit der der Wurzeln parallel läuft. Um diese Erscheinung zu erklären, nimmt er an, die Fasern der Pflanzen haben eine bestimmte Länge, da sie aber vom Wurzel-Ende bis an die äußerste Spitze der Zweige zusammenhängen, so seyen sie, um die gleiche Länge beizubehalten, gezwungen, entweder lauter gerade, oder sonst einander ausgleichende Winkel zu bilden. Allein der Grundsatz von der bestimmten Länge der Fasern läßt sich nicht behaupten, da es schon hinreicht, einen Zweig in günstige Verhältnisse zu bringen, um ihn unbegrenzt wachsen zu machen. Im Gegentheil erklärt sich dieser

Parallelismus sehr leicht durch das Verhältniß, welches im Allgemeinen alle Aeste und Wurzeln bei ihrem Wachsthume beibehalten.

Es ist eine ziemlich beständige Beobachtung, daß ein starker Ast einer starken Wurzel entspricht und umgekehrt wahr, und dieß bleibt gleich, es mag nun eine, günstigen Umständen ausgesetzte Wurzel die Zunahme des über ihr befindlichen Astes bewirken, oder es mag der Zweig, der sich unter glücklichen Einflüssen befindet, die Entwickelung der ihm entsprechenden Wurzel befördern. Bei solchen Bäumen also, welche auf Hügeln stehen, befinden sich die Wurzeln der beiden Seiten nicht in der gleichen Lage; die Wurzeln der höheren Seite können nicht gleich stark wachsen, wie die der tieferen, weil sie nicht über ihre Ausbreitungsfläche (niveau) (pag. 161) hinausgehen können, und weil sie in einer gewissen Tiefe nicht mehr den wohlthätigen Einfluß der atmosphärischen Luft genießen. Die Wurzeln der tiefern Seite müssen hingegen mit der größten Leichtigkeit wachsen; folglich werden sich also die Zweige der untern Seite mehr verlängern, als die der obern; allein die längsten Zweige sind diejenigen, welche wegen ihrer Schwere und ihres Strebens nach Licht, genöthigt sind, sich weiter auszustrecken; die untern Aeste werden also ausgebreiteter seyn, als die obern, und hieraus ergibt sich dieser grobe Parallelismus zwischen den Aesten und dem Boden. In der That ist dieser Parallelismus nur bei den Bäumen mit ausgespreizten (offenen) Aesten auffallend, und man bemerkt dabei stets, daß die obere Seite der Krone kleiner ist, als die andere.

Zweiter Abschnitt.

Vom Stengel der Exogenen oder dikotyledonischen Gewächse.

Der Stengel der Exogenen bietet von allen den zusammengesetztesten Bau dar; daß ich mit der Betrachtung dieser Klasse anfange, geschieht deßhalb, weil sie weit besser bekannt ist, als die andere, weil es in der Vielfältigkeit ihrer Organe selbst liegt, daß jedes derselben eine leichter zu beschreibende Verrichtung ausübt, und weil es natürlicher Weise diese alle Bäume unserer Klimate enthaltende Klasse ist, die sich unserem Geist und unserem Forschen zuerst darbietet.

Am Stengel der Exogenen bemerkt man beim ersten Anblicke zwei wohl unterschiedene Theile, nämlich erstlich dem Holzkörper oder das Central-System, welches im Mittelpunkte des Stengels liegt, und den Haupttheil des Stammes ausmacht, und zweitens den Rindenkörper, oder das Rindensystem, oder die Rinde, welche den Holzkörper umgibt.*) Jeder dieser beiden Theile selbst zeigt zwei verschiedene Theile, deren Lage sich zu einander umgekehrt verhält.**) Der parenchymatöse Theil des Holzkörpers, das Mittelmark oder schlechtweg das eigentliche Mark, nimmt die Mitte desselben ein, und der faserige Theil, der aus dem Holz und dem Splint besteht, ist schichtweise um das Mark herumgelagert. Bei der Rinde hingegen befindet sich der parenchymatöse Theil oder das Rindenmark, welches auch die zellige Hülle heißt, auswendig, und der faserige Theil, welcher die Rindenlagen und den Bast begreift, ist der innere. Der Bau des Rindenkörpers und des Holzkörpers verhalten sich also gegen einander auf umgekehrte Weise.***) Wir wollen nun zuerst jedes dieser Organe für sich betrachten, um uns nachher zu einigen allgemeinen Betrachtungen über ihre Verbindung zu einem Ganzen zu erheben. (pag. 162)

Erster Artikel.

Vom Central- oder Holz-System.

§. 1. Allgemeine Betrachtungen.

Das Centralsystem, oder der Holzkörper eines Baumes, im Ganzen betrachtet, besteht aus einer unbegrenzten Zahl von sehr in die Länge gezogenen Kegeln, welche in einander eingeschachtelt liegen, und bei einem horizontalen Durchschnitt eben so viele concentrische Lagen zeigen. Jede dieser Lagen ist, wie es Dutrochet gut bewiesen hat ****), aus zwei Haupttheilen zusammengesetzt:

*) De C., Fl. fr., éd. 3, Taf. 1, Fig. 10. Mirb., Elém. Taf. 9, Fig. 1. Turp., Icon., Taf. 2, Fig. 6.

**) De C., Fl. fr., ed. 3, vol. 1., S. 75. Dutroch., Mém. Mus., 7, S. 391.

***) Duham., Phys. arb., 4, Taf. 2, Fig. 29.

****) Mém. Mus. d'Hist. nat., 7, S. 379 und folg.

1) aus einem an der innern Seite liegenden Kreise rundlichen (pag. 163) Zellgewebes, und 2) aus einem nach außen liegenden Kreise von Gefäßbündeln und länglichen Zellen. Die innere oder älteste Schichte bietet also die Zone des Zellgewebes in Gestalt eines centralen Cylinders dar; dieser ist es, welcher das eigentliche Mark bildet, und alle folgenden Schichten zeigen ihr Zellgewebe in Gestalt eines mehr oder minder engen Gürtels, welcher den Fasern-Gürtel des vorigen Jahres von demjenigen des gegenwärtigen trennt. Dieser ganze Apparat wird vom Mittelpunkte nach dem Umkreise hin von Lamellen durchschnitten, welche eine dem Mark analoge Beschaffenheit haben, bei einem Querdurchschnitte den Speichen eines Rades oder den Stundenlinien einer Sonnenuhr gleichen, und welche den Namen Markstrahlen (rayons médullaires) erhalten haben.

Diese verschiedenen Theile müssen wir nun der Reihe nach einzeln durchgehen.

§. 2. Vom Mittelmark (moelle centrale).

Wenn man z. B. den Stengel des Hollunders oder irgend eines andern exogenen Baumes quer durchschneidet, so bemerkt man in seiner Mitte eine gewöhnlich winklichte oder ungefähr cylindrische Röhre, welche Grew die Markhöhle (creux médullaire), nannte, und welche man allgemein mit dem Namen Markkanal (canalis medullaris, franz. canal médullaire) bezeichnet. Dieser Kanal ist, wenigstens in der Jugend der Zweige, mit einem rundlichen Zellgewebe gefüllt, welchem man den Namen Mark (medulla, moelle) gegeben hat, weil es den Mittelpunkt des Holzes einnimmt, so wie bei den Thieren das Mark die Mittelhöhle der langen Knochen ausfüllt. Von Dutrochet wurde das Mark médulle, und von Cassini assemblage utriculaire intérieur (innere Schlauchanhäufung) genannt.

Die Zellen, aus denen das Mark besteht, sind gemeiniglich (pag. 164) regelmäßiger, größer, ausgedehnter und von mehr schwammiger Beschaffenheit, als die des übrigen Gewebes. Bei mehreren Pflanzen macht dieses Zollgewebe das ganze Mark aus; bei einer ziemlich großen Zahl findet man eine kreisförmige Reihe von einander isolirter und im Marke am äußern Rande des Kanals liegenger Fasern; diese hat Hedwig in seinen frühern Schriften, mit dem Namen vasa fibrosa bezeichnet, und ich werde sie

Markfasern (fibrae medullares, franz. fibres médullaires) nennen. Endlich sind diese nämlichen Fasern, bei einer geringen Anzahl von Exogenen, statt kreisförmig geordnet zu seyn, im ganzen Marke zerstreut; dieß bemerkt man leicht in den Stengeln der Ferula-Arten*) und Mirbel hat es auch in denen der gemeinen Jalape (Nyctago) beobachtet. Die Stengel der Ferula-Arten haben ein sehr dickes, mit zerstreuten Fasern untermengtes Mark und einen kaum sichtbaren Holzkörper, wie dieß bei den meisten einjährigen Stengeln der Fall ist, so daß man beim ersten Anblicke versucht wäre, sie für Endogenen zu halten. Wenn man junge Stengel in gefärbtes Wasser taucht, so färben sich diese Markfasern zuweilen, welches anzeigt, daß sie den Ernährungssäften den Durchgang gestatten; bei dem gleichen Versuche färbt sich aber der zellige Theil niemals; dieß ergibt sich theils aus den Versuchen des Jesuiten Sarrabat, welcher unter dem Namen Delabaisse eine Abhandlung über den Umlauf des Nahrungssaftes (sève) herausgegeben hat, theils aus meinen eigenen Versuchen über diesen Gegenstand.

Die Markhülle (vagina medullaris, franz. étui médullaire) ist eine holzige Schichte, die das Mark unmittelbar umgibt. Du Petit-Thouars bemerkt, daß sie einen Cylinder zu bilden scheine, der vom Gipfel des Baumes bis an seine Basis zusammenhänge; daß er aber, so wie das Mark, aus eben so vielen Theilen zusam- (pag. 165) mengesetzt sey, als Jahrtriebe existirten. Es ist eine Schichte von Holzfasern, in welchen man, nicht nur im ersten Jahre, sondern auch, wie Mirbel und Du Petit-Thouars beobachtet haben, in sehr alten Stämmen noch abrollbare Spiralgefäße findet. Bei mehreren Bäumen behält diese Markhülle, selbst in alten Aesten, eine grüne Farbe, welche beweist, daß in ihr noch eine vegetative Bewegung vorgehe; dieß hat Sénebier in der Phytolacca gesehen, und ich habe es in der Roßkastanie, der Catalpa, dem Aïlanthus, u. s. w. bemerkt. Es scheint, daß Hill dieß Organ zuerst beobachtet hat; er hatte es corona genannt und betrachtete es als das hauptsächliche agens der Vegetation. **) In mehreren Bäumen, und namentlich in denjenigen mit abwech-

---

*) Man sehe Taf. 3, Fig. 3.

**) Du Petit-Th., XIe Essai, §. 20.

selnd stehenden Blättern, bildet das Mark einen Kanal, der von einem Ende des Baumes bis zum andern zusammenhängt, aber bei jedem neuen Triebe ein wenig eingeengt ist.*) Bei andern dagegen, wie z. B. bei der Roßkastanie**), der Esche, dem Weinstock***) u. a. m., welche sämmtlich****) gegenüberstehende Blätter haben, ist das Mark bei jedem Knoten, oder bei jeder Jahressprosse durch eine Art holziger Scheidewand unterbrochen; das Gleiche findet, auf noch auffallendere Weise, in den gegliederten Stengeln statt, z. B. bei der Cacalia articulata.

Die Menge des Markzellgewebes ist von einer Art zur andern sehr verschieden; die Kräuter und Sträucher haben im Allgemeinen mehr Maark als die Bäume. Die Ferula†) hat, im Verhältnisse zum Durchmesser des Stengels, das größte Mark, welches ich noch beobachtet habe. Unter den Bäumen scheinen die
(pag. 166) hartholzigen im Allgemeinen weniger Mark zu haben, als die andern; das Ebenholz, das Guajac, besitzen sehr wenig, der Birnbaum, die Eiche etwas mehr, der Hollunder, der Weißdorn, der Feigenbaum, der Sumach, der Aïlanthus und die Roßkastanien haben noch mehr.

Die Größe der Markzellen ist ebenfalls sehr verschieden, wenn man die Arten unter einander vergleicht. Der Hollunder und die Distel haben beide ein sehr ansehnliches Mark, allein beim erstern besteht es aus einer großen Menge sehr kleiner Zellen, und in der letztern aus einer weit geringern Zahl viel größerer Zellen.

Der Markkanal der jungen Triebe zeigt häufig statt einer cylindrischen Gestalt, regelmäßig gestellte Winkel. Letztere stehen mit der Stellung der Blätter auf den Zweigen in Verhältniß. Diese merkwürdige Beobachtung Palisot de Beauvois's und Du Petit-Thouars's ist nicht auf eine hinreichend große Menge von Arten angewandt worden, als daß man daraus irgend wichtige Folgerungen ziehen könnte; sie verdient es sehr, von Neuem mit Aufmerksamkeit wiederholt zu werden.

---

*) Grew, Anat., Taf. 19, Fig. 2.

**) Man sehe Taf. 5, Fig. 1. (D. Uebers.)

***) Grew, Anat., Taf. 19, Fig. 5.

****) Der Weinstock auch? (Anm. d. Uebers.)

†) Man sehe Taf. 5, Fig. 3.

Um sich aber von dem Mark einen richtigen Begriff zu machen, ist es weniger wichtig, die Abänderungen, die es in den verschiedenen Gewächsen zeigt, zu studiren, als seine ganze Geschichte in Einem und demselben Gewächse zu verfolgen; dieß wollen wir nun in der Kürze versuchen.

Das Mark eines ganz jungen Triebes ist ein regelmäßiges zusammenhängendes, oder wenigstens in allen seinen Theilen verbundenes Zellgewebe *) („one entire piece", Grew l. c. p. 120.) welches von Säften durchdrungen ist, die ihm Weichheit und eine grüne und krautartige Farbe geben. Sobald das Wachsthum vorgerückt ist, leeren sich die Zellen dieses Gewebes, und trocknen, je nach den Arten, schneller oder langsamer aus, nehmen in gewissen Bäumen eine weiße oder bräunliche Färbung an, und dann erfolgt in den verschiedenen Stengeln eine der drei folgenden Erscheinungen: wenn das Mark fest genug ist, und seine Zellen klein, oder wenigstens sonst fähig sind, sich ohne Zerreißung auszudehnen, wie z. B. im Hollunder und in der Roßkastanie **), dann vertrocknet das Mark allmälig, und nimmt am Ende des ersten Jahrs das Ansehen eines verdorrten Zellgewebes an, behält aber alle seine frühern Formen. In einigen Bäumen, z. B. der Eiche, verdichtet sich das Zollgewebe des Markes, und wird hart und compakt, ohne jedoch seine ursprüngliche Form zu verlieren. Wenn das Mark große Zellen oder ein nicht ausdehnbares Gewebe hat, dann zerreißt dieses Gewebe der Quere oder der Länge nach, je nachdem es durch die Längs- oder Breite-Zunahme des Zweiges in diese oder jene Richtung gezerrt wird. So zerreißt die Verlängerung der jungen Triebe in gewissen Stengeln, z. B. im Nußbaum, im gemeinen Jasmin, u. s. f., das Mark queer durch, und bildet am Ende des ersten Jahres kleine Querscheiben von vertrocknetem Mark, welche durch eben so viele scheibenförmige Höhlen von einander getrennt sind. ***)

Wenn, im Gegentheil, die Zunahme im Durchmesser verhältnißmäßig stärker ist, als die in der Länge, so spaltet sich das Mark der Länge nach, wie man an der Distel, den Phlomis-Arten,

(pag. 167)

---

*) Grew, Anat., Taf. 22, G.

**) Duha., Phys. arb., I., Taf. 2, Fig. 15.

***) Grew, Anat., Taf. 19, Fig. 4.

(pag. 168) und überhaupt in den krautartigen Stengeln sieht, bei welchen sich der Markkanal entweder vom ersten Jahre an, oder bisweilen etwas später, nachdem die erste Holzlage sich ausgedehnt hat, als eine Längen-Röhre aushöhlt.

Was wird aber aus diesem Marke nach dem ersten Jahre? Diese Frage ist eigentlich mehr eine neugierige, als eine nützliche, denn dieses todte und vertrocknete Mark scheint durchaus keine Thätigkeit mehr zu besitzen. Grew hat zuerst angegeben, daß das Mark in einem zweijährigen Zweige kleiner sey, als in dem einjährigen; daß es in dem dreijährigen Zweige noch mehr abnehme, und so ferner; woraus er zu schließen scheint, daß es nach Verlauf einiger Zeit gänzlich verschwinde. Duhamel hat dieses Schwinden des Markes in den alten Stämmen förmlich behauptet; „nach und nach," sagt er, „nimmt der Durchmesser des Markkanals ab, und in den dicken Bäumen (selbst in denen, welche in ihrer Jugend am meisten Mark besitzen) sieht man weder einen Markkanal, noch Marksubstanz." (Phys. arb. I, p. 37).

Mustel nimmt dieses „Schwinden des trockenen Markes" und die Bildung neuer Holzschichten im Innern des Markkanals gleichfalls an (Traité végét., I, p. 62).

Mirbel sagt ebenfalls (in seiner Histoire des plantes, vol. I, pag. 194), daß sich ein innerer Bast, dessen Daseyn er annimmt, entwickele, und daß das Mark vollkommen verschwinde. Fast alle neuern Schriftsteller haben diese Meinung angenommen. Sénebier scheint dieses Schwinden des Markes als eine gewisse Sache anzunehmen, da er sie zu erklären sucht; allein er scheint zu glauben, daß diese Erscheinung nicht allen Bäumen gemein sey (Phys. vég., I, p. 267). Varennes de Feuille hat zuerst Duhamel's Behauptung in Zweifel gezogen, indem
(pag. 169) er sagt, er besitze zwei das Gegentheil beweisende Stücke (Mém. for., II, p. 286). Allein in diesen letzten Jahren scheinen mir Knight (Philos. Trans. for 1801) und Du Petit-Thouars (Essai sur la vég., XI. pag. 205, im Jahre 1805 dem Institut vorgelesen, und XIII, p. 4. u. s. w.) die der Duhamel'schen entgegengesetzte Meinung, nämlich, daß das Mark in den alten Stämmen nicht verschwinde, in das hellste Licht gesetzt zu haben; ihr Zeugniß wird von Desfontaines, Jussieu und Labil-

lar-

lardière, Beauftragten des Instituts, welche das Mark in alten Hollunder=, Eich=, Weißdorn=, Buch=, Hainbuchen= und Ulmen=Stämmen gefunden haben, bestätigt, und ich selbst habe es in mehrern Bäumen, wie in der Roßkastanie*) und im Aïlanthus nachgewiesen.

Wie konnte wohl eine scheinbar so einfache Frage wie die, ob es in den alten Stämmen Mark gebe oder nicht, so lange Zeit ein Gegenstand des Irrthums und der Ungewißheit bleiben? Es rührt daher, daß man nicht genug darauf Achtung gab, daß sämmtliche junge Zweige bei weitem nicht den gleichen Durchmesser haben, und daß ihr Markkanal mit ihrer Dicke in Verhältniß steht; so haben z. B. die Wasserschüsse (branches gourmandes) des Hollunders ein Mark, dessen Durchmesser den Markdurchmesser der fruchttragenden Zweige wenigstens um's doppelte übertrifft. Du Petit=Thouars hat sogar bemerkt, daß der Durchmesser des Marks bei jungen Hollunderzweigen **) in verschiedenen Verhältnissen zwischen 1 und 9 Linien variire. Diese Verschiedenheiten zeigen sich fast in allen Bäumen, so daß man, wenn man einen sehr dicken jungen Trieb, und nachher einen Zweig, der aus einem viel dünnern jungen Triebe entstanden, (pag. 170) untersucht, entscheiden wird, das Mark habe sich vermindert, ebenso wie man das Gegentheil schließen würde, wenn man einen sehr dünnen jungen Trieb mit einem Zweige, der aus einem sehr starken jungen Triebe entstanden war, vergleichen würde. Die sehr harten Stämme, in welchen der Markkanal kaum sichtbar ist, entstehen aus Zweigen, welche von ihrer Jugend an ein äußerst kleines Mark hatten. Diejenigen mit sichtbarem Marke entstehen aus Zweigen, welche von ihrer Jugend an ein sehr reichliches Mark gehabt haben, und zuweilen bietet ein und derselbe Baum diese beiden Arten von Zweigen dar.

Wenn man sich über eine so einfache Sache, wie das Daseyn oder Verschwinden des Markes in den alten Stämmen gestritten hat, so begreift man, daß man über die Verrichtung des Markes noch weit weniger einig seyn mußte. Die alten Natur=

---

*) Man sehe Taf. 5, Fig. 1, den funfzehnjährigen Zweig einer Roßkastanie, in welchem man das Mark noch unversehrt sieht.

**) Hist. d'un Morç. de Bois, S. 125, Fig. A.

forscher und einige neuere, welche an die Sensibilität der Pflanzen glauben, haben das Mark für etwas dem Gehirn ähnliches angesehen; allein, was ist ein Gehirn, das jedes Jahr verwelkt, und welches in so vielen Gewächsen fehlt? Andere haben es mit dem Knochenmark der Thiere verglichen, wie schon der gleiche Name anzeigt; allein das Knochenmark bleibt fortwährend in einem frischen Zustand, das des Holzes aber vertrocknet (s'oblitère). Hales und Mustel vergleichen es mit der Masse, welche die Federn der Vögel in ihrer Jugend ausfüllt, verdorrt, wenn dieselben etwas gewachsen sind, und, wie das Pflanzen-Mark, ein Luftbehälter wird. Andere haben es dem Herzen, den Lungen, dem Magen u. s. w. verglichen; allein wir wollen diese unnützen Vergleichungen verlassen, und dieses Organ, an und für sich betrachtet, kennen zu lernen trachten.

Caesalpin und Linné haben geglaubt, aus dem Mark entstehe der Griffel; sie wurden zu dieser Meinung durch die Aehnlichkeit des Ortes verleitet, welchen der Griffel und das Mark in (pag. 171) der Blume und im Holze einnehmen. Allein alle endogenen Pflanzen, die doch kein Central-Mark besitzen, haben darum nicht weniger doch einen Griffel in der Mitte der Blume.

Magnol glaubte, das Mark sey zur Verarbeitung der vollkommensten Säfte bestimmt, nicht derjenigen, welche blos für die Ernährung des Holzes nothwendig, sondern derer, die für die Früchte erforderlich sind, und er versucht, seine Meinung zu beweisen, indem er Bäume anführt, die viel Mark besitzen und viel Früchte tragen. Allein die Zweige, die nicht bestimmt sind, Früchte zu tragen, haben nicht weniger Mark als die fruchttragenden; man könnte mehrere Exogene anführen, welche viele Früchte tragen und doch sehr wenig Mark besitzen; und endlich vertrocknet das Mark bei vielen Bäumen vor der Blüthezeit.

Ohne Zweifel war es eine der Magnol'schen ähnliche Meinung, welche die Landwirthe zu sagen veranlaßte, daß man nur das Mark des Baumes zu zerstören brauche, um kernlose Früchte zu erhalten. Duhamel, der diesen Versuch angestellt hat, hat gesehen, daß, wenn die Pflanze diese Operation lange genug überlebt, um Früchte zu tragen, diese Früchte dann, wie gewöhnlich, Kerne enthielten. Uebrigens beweist das Daseyn des Markes in solchen Zweigen, die nicht bestimmt sind, Blüthen zu

tragen, hinreichend, daß dieses Organ mit dem Blühen in keiner Beziehung steht.

Borelli und Hales schreiben dem Mark einen mächtigen Einfluß auf den Wachsthum zu. Sie glauben, daß diese schwammige, am Ende der Zweige befindliche Substanz die Feuchtigkeit dorthin ziehe, daß diese fest darin sitzen bleibe; daß die Sonne sie davon zu trennen suche, und daß aus diesem Kampfe die Verlängerung der Fasern entstehe. Ihre Erklärung ist zu weit von den allereinfachsten physiologischen Begriffen entfernt, als daß es nöthig wäre, sie zu widerlegen.

Malpighi hat geglaubt, der Nahrungssaft steige in dem (pag. 172) Holzkörper aufwärts, von da werde er durch die Markstrahlen ins Mark übertragen, und in diesem erhalte er eine besondere Zubereitung. Planck, der Malpighi's Meinung annimmt, fügt hinzu, das Mark sey ein Behälter für Nahrungsstoff, welchen der junge Trieb während dürrer Witterung einsauge. Diese beiden letztern Schriftsteller haben sich der Wahrheit sehr genähert; allein sie haben einen wesentlichen Umstand zu sehr vernachlässigt, nämlich, daß das Mark nur in den ersten Momenten der Entwickelung der Knospe (bourgeon) Leben, Thätigkeit und physiologische Existenz besitzt, und daß es nach Ablauf dieses Zeitpunktes welk und unnütz wird. Es ist also ein Nahrungsbehälter und dazu bestimmt, den jungen Trieb zu nähren, bis derselbe Blätter entwickelt hat, und dadurch selbstständig geworden ist. Es ist, wenn ich mich so ausdrücken darf, das Samenblatt der Knospe („le cotylédon du bourgeon"); man muß nur ja diesen Ausdruck in Beziehung auf die physiologische Verrichtung des Organes, und nicht auf seine organologische Rolle, verstehen.

Auf diese Weise hatte ich in den öffentlichen Vorlesungen über Pflanzen-Physiologie, die ich 1802 im Collége de France hielt, die Verrichtung des Markes nach den allgemeinen Erscheinungen dargestellt. Seither habe ich (zu meiner großen Freude) einen ausgezeichneten Beobachter seinerseits auf die gleiche Ansicht kommen sehen, welche er auf eine sehr merkwürdige Erfahrung gründet. Du Petit-Thouars *) hat beobachtet, daß die Lecythis, welche zuverlässig eine exogene Pflanze ist, ohne bemerk-

*) Essais végét., I. S. 132 und 199.

(pag. 173) bare Kotyledonen keimt *), daß aber ihr erster Trieb ein sehr dickes Mark hat, welches der jungen Pflanze zur Nahrung dient, und folglich physiologisch das Geschäft der Kotyledonen ausübt, wie es das gewöhnliche Mark bei den Sprossen thut. „Wenn man,“ sagt Du Petit-Thouars, „ein Wesen erdenken wollte, welches geschickt sey, die Theorie zu erklären, so könnte man auf nichts Besseres stoßen, als auf diesen Umstand.“ Wenn das Mark, nach seinem Verdorren, oder nach seiner Erschöpfung, noch irgend von Nutzen ist, woran sehr zu zweifeln, so kann es nicht anders seyn, als dadurch, daß es, wie Grew geglaubt hatte, eine Art Behälter für atmosphärische Luft wird. Beim Artikel von den Markstrahlen werden wir von der Analogie zwischen dem Mark und der zelligen Hülle (enveloppe cellulaire), so wie von den Strahlen, welche diese beiden Organe verbinden, sprechen.

Alles, was wir bisher über das Mittelmark gesagt haben, paßt auch, mit leichten Abänderungen, auf das Mark der folgenden Jahre, welches in Gestalt markiger Ringe für jeden derselben das Mittelmark vorstellt; aus ihrer Lage geht zwar hervor, daß ihre Form sehr verschieden ist; allein die Analogie ihrer Beschaffenheit springt in die Augen. Hievon kann man sich durch Untersuchung gewisser Bäume, z. B. des Rhus typhinum, deren Mark gefärbt ist, und bei welchen man eine gleiche Färbung des Mittelmarkes und des Markes der folgenden Jahre bemerkt, überzeugen. Das letztere zerreißt niemals, wie das Mittelmark, und dieß rührt wieder von seiner Lage her; übrigens aber durchläuft es die nämlichen Veränderungen; zuerst ist es frisch und voller Säfte, und zuletzt vertrocknet es oder wird fest. Wenn man ein Stück Holz maceriren läßt, so verändert sich zuerst die Natur seiner zelligen Theile, weil sie niemals eben so dicht sind, wie die faserigen Ringe, und man erhält alsdann die durch das Verschwinden des vermittelnden Zellgewebes mehr oder weniger von einander getrennten Faser-Gürtel.

*) Die wahren Kotyledonen dieses Geschlechtes scheinen so innig mit einander verwachsen zu seyn, daß man sie nicht trennen kann, und daß sie einen ungetheilten Embryo bilden, welcher dem der Monokotyledonen gleich sieht. (Man sehe Buch III, Kap. IV, Art. 4).

§. 3. Von den holzigen Lagen des Holzes und des Splintes. (pag. 174)

Zwischen dem Mittelmark und der Rinde befinden sich concentrische Lagen oder Gürtel, welche den Namen Holzlagen, Holzschichten (strata lignea, involucra lignea Malp. — franz. couches ligneuses) führen. Alle diese Lagen zusammengenommen machen das aus, was man gemeinhin das Holz des Baumes nennt; was Malpighi den holzigen Theil (lignea portio) und Andere den Holzkörper (corpus ligneum, franz. corps ligneux) oder Central-System nannten. Grew bezeichnet diesen Theil im Englischen mit dem Namen mainbody (Haupt-Körper). Dieser Theil, der die feste Grundlage der Bäume ausmacht, zeigt in den alten Stämmen zweierlei verschiedenes Ansehen; 1) nämlich die Central-Lagen, welche härter, dunkler gefärbt und augenscheinlich älter sind, als die äußern Schichten; sie sind es, welche das ausmachen, welches die Handwerker den Kern des Holzes (coeur du bois) nennen, was die Naturforscher mit dem Namen Holz (lignum), oder vollkommenes Holz (bois parfait) bezeichnen, und für welches Dutrochet neuerdings die Benennung duramen vorgeschlagen hat. 2) Die äußern Schichten, welche weicher, weißer und offenbar jünger sind, als die vorhergehenden; sie bilden denjenigen Theil, der, wegen seiner weißen Farbe, den Namen Splint (Alburnum, alburna Malp. — franz. l'aubier), oder, wegen seiner Jugend, verglichen mit dem vollkommenen Holze, den Namen unvollkommenes Holz (bois imparfait) erhalten hat.

Um den Unterschied, der zwischen dem Holz und dem Splint statt findet, recht begreiflich zu machen, ist es nöthig, demjenigen, was wir in der Folge über die Bildung der Holzlagen zu sagen haben werden, etwas vorzugreifen. Um den Markkanal herum bildet sich, vom ersten Jahre an, eine Schicht, die denselben unmittelbar umgibt; im zweiten Jahre entsteht, unmittelbar außerhalb der ersten, eine zweite Schicht, welche dieselbe ebenfalls von allen Seiten umgibt, und so fernerhin *); der einzige wesentliche Unterschied, den man zwischen der ersten Schicht und den folgenden bemerkt, besteht darin, daß die erste, selbst in einem (pag. 176)

*) Man sehe Leeuwenhoek, Anat., S. 12, Fig. 1.

vorgerückten Alter, Spiralgefäße im abrollbaren Zustande zeigt, und daß man in den folgenden, selbst im jugendlichen Zustande nur gestreifte oder punktirte Gefäße *) antrifft. Mit jedem Jahre erlangen die schon gebildeten Lagen mehr Härte und Festigkeit, weil die Säfte, welche durch sie hindurchgehen, fortwährend Theile in ihnen absetzen. Zuletzt geschieht es, nach einer unbestimmten Reihe von Jahren, daß die Schichten keine größere Festigkeit mehr annehmen können; diejenigen, die noch jung genug sind, um neuen Stoff („molécules") aufzunehmen, bilden den Splint; diejenigen, welche keinen mehr aufnehmen können, bilden das Holz. Man begreift dieser reinen und einfachen Auseinandersetzung der Erscheinung zufolge, daß der Splint nothwendiger Weise weniger zähe, weniger fest, weniger dicht als das Holz ist; wie auch, daß die verschiedenen Schichten des Splintes je nach ihrem Alter verschiedene Grade der Festigkeit haben können; da hingegen diejenigen des Holzes, als welche den höchsten Grad ihrer Verhärtung erreicht haben, eine gleichartigere (homogenere) Masse darbieten müssen, ob sie gleich alle von verschiedenem Alter sind.

Bei einigen Bäumen, und namentlich denen, die nur eine geringe Härte haben, ist die Grenzlinie zwischen dem Holz und dem Splint nur wenig bemerkbar; dieß sieht man in der Pappel, der Weide, der Roßkastanie, dem Bombax, u. a. m.; in den harten Hölzern hingegen ist diese Linie durch die Härte und Farbe der Theile sehr deutlich ausgedrückt; so z. B. ist das Holz im Ebenholzbaum, wie allgemein bekannt, vollkommen schwarz, während hingegen der Splint weiß ist; bei der Cercis ist das (pag. 176) Holz gelb und der Splint weiß; bei der Phyllirea hat das Holz eine bräunlich-rothe Farbe, der Splint eine weiße, allein in dieser letzten Art findet man nur in sehr alten Bäumen vollkommenes Holz und ich habe in Phyllirea-Bäumen, die etwa 200 Jahre alt waren, und welche ich in dem von Belleval angepflanzten Theil des Gartens zu Montpellier fällen lassen mußte, bis auf funfzig Splintschichten gezählt.

Es ist leicht einzusehen, daß bei Bäumen verschiedener Art vielfältige Abänderungen in Zahl, Dicke, Härte und Farbe der

---

*) Mirb., Théor., ed. 2, S. 136. Rud., Anat., S. 187 und f.

Splint-Lagen, im Vergleich mit denen des Holzes vorkommen müssen; allein man findet auch selbst bei verschiedenen Individuen derselben Art einige Verschiedenheiten. So haben im Allgemeinen die Bäume, welche an feuchten Stellen oder in feuchten Jahrszeiten wachsen, mehr Splint, als die, welche sich an trocknen Orten oder in trocknen Jahren entwickeln. Duhamel versichert, daß man bei verschiedenen Stein-Eichen (chène-rouvre, Quercus sessiliflora, Dec. flor. fr.; Q. robur Linn.) von sieben bis auf fünf und zwanzig Splintschichten zähle.

Das Verhältniß der Dicke des Splintes zum Holze ist von Art zu Art und von Individuum zu Individuum ein anderes, nicht nur je nach den oben angegebenen Ursachen, sondern vorzüglich je nach dem Alter des Baumes. So ist in einer Eiche von sechs Zoll Durchmesser der Splint dem Holze gleich; in einem Stamme von 1 Fuß Durchmesser verhält er sich wie 2 zu 7, in einem 2 Fuß dicken Stamme wie 1 zu 9 u. s. w., und überdieß sind diese von Duhamel angegebenen Verhältnisse noch sehr veränderlich. Mustel hat beobachtet, daß die verschiedenen Theile einer und derselben Splintlage sich zu verschiedenen Zeitpunkten in vollkommenes Holz umwandeln können; so hat er Eichen gesehen, welche auf der Einen Seite 14 Splintlagen, auf der andern 20 hatten; oder auf Einer Seite 16, und auf der andern 22, u. s. w. Beinahe immer sind die Splintlagen auf derjenigen Seite dicker, wo sie am wenigsten zahlreich (pag. 177)
sind, d. h. mit andern Worten, wenn eine Wurzel eine Ader guten Bodens antrifft, so nährt sie den entsprechenden Theil des Baumes reichlicher. Die Holzschichten dieser besser genährten Theile sind dicker und gelangen schneller zum Zustande des vollkommenen Holzes, da hingegen die Wurzeln, welche schlechtem Boden begegnen, die entsprechenden Theile schlechter ernähren. Letztere haben folglich dünnere Schichten und brauchen längere Zeit zur Erreichung ihrer völligen Härte.

Alle Holzarbeiter wissen sehr gut, daß der Splint weniger Festigkeit besitzt, als das Holz, und trennen ihn daher sorgfältig von dem zum Bauen bestimmten Holze ab. Buffon, welcher, übereinstimmend mit Duhamel, über diesen Gegenstand sehr wichtige Versuche gemacht hat, fand, daß sich bei der Eiche die Verschiedenheit der Festigkeit des Splintes zu

der des Holzes verhalte wie 6 zu 7. Allein der hauptsächliche Grund, weßhalb man beim Bauholz den Splint sorgfältig entfernt, ist der, daß er vermöge seines lockerern Gewebes von der Feuchtigkeit, den Insekten und Würmern leichter angegriffen wird, als das Holz. Man trifft häufig Pfähle an, die an feuchten Stellen stehen und deren Splint entweder ganz verfault, oder merklich angegriffen ist, während ihr Holz sich noch sehr gesund zeigt. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, haben Buffon und Duhamel nach ihrer eigenen Erfahrung vorgeschlagen, ein Jahr vor dem Fällen des Baumes seine Rinde abzuschälen; hiedurch hindert man den Baum, eine neue Lage Splint zu erzeugen, und die Nahrung, welche zur Bildung dieser neuen Schicht angewandt worden wäre, verhärtet die schon gebildeten Splintlagen, indem sie sich auf sie wirft, beinahe bis zu gleichem Grade, wie das vollkommene Holz. Dieses Verfahren scheint vorzüglich für den Schiffbau nützlich
(pag. 178) seyn zu müssen, weil dieser verhärtete Splint von den Bohrwürmern (Teredo, fr. tarets) nicht mehr angegriffen werden kann; doch ist es selten angewandt worden, und man versichert, es habe den Nachtheil, das Holz brüchiger zu machen.

Wenn man den markigen Theil abrechnet, so besteht jede Schicht, sowohl des Holzes, als des Splintes, aus porösen oder gestreiften, mit länglichem Zellgewebe untermengten Gefäßen; das Zellgewebe ist um so länglicher, je härter das Holz zu werden bestimmt ist. Im Allgemeinen sind die Gefäße in den weichen Hölzern quergestreifte, und in den harten punktirte. Der einzige organische Unterschied, der zwischen dem Holz und dem Splint statt findet, ist der, daß das Innere der Zellen, und vielleicht auch der Gefäße, im Holze gewöhnlich inkrustirt, da es hingegen beim Splint entweder leer, oder mit wenig verdichteten Säften angefüllt ist, weßhalb also das häutige Gewebe des Splintes durchsichtiger ist. Dutrochet hat bewiesen *), daß die Härte der verschiedenen Hölzer, und die des Holzes und Splintes von der Beschaffenheit des in ihr Gewebe abgesetzten Saftes, nicht aber von dem Gewebe, welches identisch zu seyn scheint, herrühre; wenn man Ebenholz in Salpetersäure erhitzt,

*) Rech. str. vég., S. 35.

so lößt dieses den schwarzen Stoff auf und das Gewebe bleibt mit einer perlmutterartig weißen Farbe zurück; dasselbe geschieht bei allen gefärbten Hölzern; das Gewebe des Buxbaums und der Pappel, obgleich diese Hölzer in ihrer Dichtigkeit sehr von einander abweichen, werden einander gleich, wenn man den Stoff, den es enthält, mittelst der Salpetersäure aufgelößt hat.

Jede Holzlage ist, bei den exogenen Bäumen, das Product des Wachsthumes eines Jahres; allein Duhamel glaubt, sie sey nicht auf Einmal entstanden; er sagt, jede Lage für sich bestehe aus einer unbestimmten Zahl kleiner, theilweiser Lagen, (pag. 179) oder sie wachse vielmehr ununterbrochen das ganze Jahr hindurch, allein in verschiedenen Jahrszeiten mit mehr oder weniger Thätigkeit. Duhamel hat seine Meinung durch einen scheinbar einfachen Versuch bewiesen: mit Anbruch des Frühlings hob er die Rinde eines jungen Baumes auf, schob ein Blatt Zinnblech zwischen das Holz und die Rinde, und legte diese wieder auf die Wunde. Diesen Versuch wiederholte er alle 14 Tage die ganze Zeit hindurch, so lange die Rinde vom Holze trennbar war; am Ende des Herbstes ließ er den Baum fällen und fand, daß jedes Zinnblatt mit einer Menge Holz überzogen war, die um so größer war, je früher das Blatt untergeschoben worden war. Dieser Versuch, obgleich dem Anschein nach beweisend, dürfte wohl einige Irrthümer bergen, und es ist wahrscheinlich, daß er mit wenig Genauigkeit angestellt worden; denn man hat ihn nicht so wiederholen können, wie er angegeben ist.

Es ist zu bemerken, daß, wie wir oben angezeigt haben, zwischen den Schichten kein wirklich leerer Zwischenraum statt findet, sondern daß das, was bei den Macerationen als ein solcher erscheint, nichts anderes ist, als rundliches Zellgewebe. Dutrochet scheint mir gut bewiesen zu haben, daß jener Gürtel von Zellgewebe bei jeder Holzschicht dasjenige vorstellt, was das Mark für die Centralschicht ist, und daß also ein ganzer Holzkörper aus Körpern besteht, die einander, bis auf die von ihrer Lage abhängigen Verschiedenheiten, gleich sind. Andere glauben, diese Zone von rundlichem oder wenig verlängertem Zellgewebe sey das Product des trägen Wachsthums im Winter; ihnen zufolge hätten die Zellen Zeit genug, sich zu runden

und nach allen Richtungen zu entwickeln, da sie hingegen bei raschem Wachsthum in die Länge gestreckt und gleichsam durch den Wachsthum der Gefäße mitgezogen würden.

(pag. 180) Wenn wir die Zonen, welche die jährlichen Schichten trennen, auf diese Weise betrachten, so ergibt sich: 1) daß diese Trennung um so auffallender seyn müßte, als die Abwechslungen des Wachsthums (welche entweder durch das Abfallen der Blätter, oder durch den Wechsel der Jahreszeiten bewirkt werden) an sich selbst auffallender sind; was man bei Vergleichung der Bäume des Nordens und des Südens keineswegs beobachtet; 2) daß ein zufälliges Stocken des Wachsthums, welches mitten im Sommer, entweder durch eine Rückkehr der Kälte, oder durch irgend eine andere Ursache hervorgebracht wäre, eine ähnliche zellige Zone, wie die des Winters, bewirken müßte; ebenso wie ein sehr milder Winter in gewissen Fällen die jährliche Zone fast verschwinden machen könnte. Hill versichert, daß sich in vielen Fällen jährlich zwei verschiedene Lagen bilden; die eine entstehe durch den Nahrungssaft des Frühlings, die andere durch den des Sommers; er nennt dieß Schichten der Jahrszeiten. Adanson hingegen gibt an, daß die Schichten gewisser Jahre in einander verschmelzen können, indem er bemerkt, daß hundertjährige Ulmen, die auf den Champs-Elysées (zu Paris) gefällt worden, von 94 bis 100 Lagen gezeigt haben.

Ungeachtet dieser leichten Ungleichheiten, die vielleicht daher rühren mögen, daß die Bäume einer Pflanzung nicht alle genau von gleichem Alter waren, scheint doch die Zahl der Schichten beständig ein sicheres Mittel zu seyn, die Zahl der Jahre eines Astes oder Baumes zu erkennen; die Zahl der concentrischen Ringe eines Querdurchschnittes zeigt die Zahl der Jahre an, die seit dem Entstehen dieses Theiles verflossen sind. Um das ganze Alter des Baumes zu erhalten, muß man ihn genau am Mittelstock durchsägen. Allein dieser Mittelstock ist bei den sehr alten Stämmen nicht immer leicht mit Bestimmtheit zu erkennen; dieß ist abermals eine leichte Quelle practischer (pag. 181) Irrthümer, die jedoch an dem Grundsatz, nach welchem man das Alter der Bäume beurtheilt, wenig ändert.

Alle Lagen eines Baumes sind, weder unter einander ver-

gleichen, noch an ihren verschiedenen Theilen, von gleicher Dicke, und dieß ist leicht zu begreifen, da eine jede derselben das Product des Wachsthums eines Jahres ist. Nothwendiger Weise wird die Holzschicht dicker oder dünner seyn, je nachdem das Jahr günstig oder ungünstig war; je nachdem die Wurzeln bei größerer oder geringerer Länge ein gutes oder schlechtes Erdreich gefunden haben; je nachdem der Baum passend oder unpassend behandelt worden war, u. s. w.

Außer diesen Ursachen zufälliger Abweichungen hat das Alter der Bäume schon an und für sich einen ziemlich regelmäßigen Einfluß auf die Dicke der Schichten. Aus diesem Gesichtspunkte habe ich sehr alte Eichen, die im Walde von Fontainebleau gefällt waren, beobachtet; die Dicke ihrer Holzschichten nahm bis zum 30sten oder 40sten Jahre zu; vom 30sten bis 50sten, oder selbst zum 60sten Jahre, nahm sie etwas ab; allein zwischen dem 50sten und 60sten Jahre ungefähr wurde die Dicke der Lagen, vermuthlich bis zu ihrem Absterben, sehr regelmäßig; wenigstens waren die meisten dieser Bäume, an welchen ich diese Beobachtung machte, zwischen 200 und 300 Jahr alt; der älteste von allen war 333 Jahr alt. Vom 60sten Jahr an nimmt der Durchmesser einer Eiche in zehn Jahren etwa um acht bis zehn Linien zu, und zwischen dem zwanzigsten und dreißigsten Jahre etwa um zwei bis drei Zoll. Diese Beobachtungen hängen übrigens nothwendig von der Verschiedenheit der Arten, des Bodens, der Jahrszeiten und der Cultur ab. Sie scheinen beinahe anzudeuten, daß es (abgesehen von den rein ökonomischen Gründen, wie der Geldzinsen) bei den geregelten Fällungen im Allgemeinen auch vortheilhaft wäre, die Fällungen eher alle (pag. 182) dreißig, als alle zwanzig Jahre zu machen, weil der Stamm der Eichen zwischen dem zwanzigsten und dreißigsten Jahre am meisten an Dicke zunimmt *).

---

*) Die bequemste Art, ein genaues Merkzeichen von dem Zuwachse der Bäume zu behalten, ist folgende: Wenn man einen alten Stamm antrifft, der beim Mittelstocke wagrecht durchgesägt ist, so befestigt man einen Papierstreifen, der vom Mittelpunkte bis zum Umkreise geht, und bezeichnet darauf mit einem Strich die Holz-, Splint- oder Rinden-Schichte, indem man auf der Rückseite des Streifens den Boden, das Klima, u. s. w., in welchen sich der Baum ent-

Die Schichten sind aber nicht nur unter einander verglichen ungleich, sondern ihre Dicke bleibt auch öfters nicht im ganzen Umfange die nämliche. *Malpighi* war der erste, der sorgfältig darauf aufmerksam machte, daß das Mark selten den Mittelpunkt des Stammes einnehme, oder, was dasselbe sagt, daß die concentrischen Lagen oft auf einer Seite breiter oder zahlreicher seyen, als auf der andern. Diese Erscheinung bezeichnet man mit dem Namen der *Excentricität* der Holzringe. Unter den Alten haben Einige versichert, das Mark sey an der Südseite der Rinde näher, die Andern an der Nordseite. Weder die Einen noch die Andern haben es an Hypothesen fehlen lassen, diese Thatsache zu erklären; Mehrere haben gesagt, man könne durch dieses Mittel in Wäldern seine Richtung erkennen, u. s. w., u. s. w.; allein alles Wunderbare ist bei einer genauen Untersuchung der Sache
(pag. 183) verschwunden. *Duhamel* und *Buffon* haben bewiesen, daß die Excentricität mit der Stellung des Baumes, rücksichtlich der Himmelsgegenden, in gar keiner Beziehung stehe, wohl aber mit seiner rein örtlichen Lage. Wenn sich nämlich auf der einen Seite des Baumes ein gutes Erdreich oder eine von jeder andern Wurzel freie Stelle befindet, so erhält die Wurzel, die sich dahin begibt, mehr Nahrung, nährt also den entsprechenden Theil des Stammes reichlicher, und dieser nimmt auf dieser Seite mehr an Dicke zu. Ebenso wird der Stamm eines Baumes auf derjenigen Seite, auf welcher seine Aeste dem Einfluß des Lichts und der Luft besser ausgesetzt sind, mehr zunehmen, als auf der entgegengesetzten Seite. Durch das Zusammentreffen dieser beiden Ursachen geschieht es, daß alle Bäume der Wälder oder der Alleen auf der äußern Seite mehr wachsen, als auf der innern. Dieß ist die sehr einfache Erklärung der Excentricität des Markes, welche in der That nur von der Ungleichheit der Dicke der Holzringe her-

---

wickelt hat, betreffenden Umstände anmerkt. Eine zahlreiche Sammlung solcher schriftlichen Data liefert über das Wachsthum und die Behandlung der Forstbäume viele merkwürdige Resultate; ich hoffe einst einige dergleichen bekannt zu machen; unterdessen aber gebe ich das Verfahren an, um diejenigen, welche gehörig gefällten Bäumen begegnen, aufzumuntern, sie zu solchen Untersuchungen zu benutzen. Es versteht sich, daß es unnütz wäre, sie an Individuen zu machen, die, für ihre Art, nicht sehr alt wären.

rührt. Wir werden alsobald auf diejenige zurückkommen, welche ihren Grund darin findet, daß die Zahl der Holzringe an den zwei Seiten des Baumes nicht gleich ist.

Wenn man alles, was ich bisher über die Holzringe gesagt habe, mit Aufmerksamkeit durchgangen hat, so sieht man, daß jeder derselben in seinem ersten Jahre eine Art sehr in die Länge gezogenen Kegels ist, der das Mark umgibt *); daß sich im zweiten Jahre ein zweiter Kegel bildet, der die Endverlängerung des Markes umgibt, und der sich so nach unten festsetzt, daß er den Kegel des ersten Jahres umgibt, und so ferner, bis zur Zerstörung des Stammes. Hieraus folgt offenbar, daß jeder Kegel, oder jeder Holzring nur im ersten Jahre seines Lebens zunimmt, und daß er nachher, von den spätern Kegeln überzogen, gleichsam in diese eingeschlossen ist, dergestalt, daß er sich weder verlängern, noch dicker werden kann; er geräth sogar, nach Verlauf einiger (pag. 184) Jahre, in einen fast passiven Zustand, und scheint nicht mehr zu den lebendigen Theilen der Pflanzen zu gehören. Aus diesem Zustande der Dinge geht hervor, daß sich die Schichten durch ihr Aufeinanderfolgen beschützen, und wenn eine derselben in ihrer Jugend irgend einen Eingriff, z. B. die Wirkung des Frostes, das Einschneiden von Namenszügen in ihr Gewebe, das Bohren von Höhlungen in ihrer Dicke, das Einschlagen von Nägeln u. s. w. erlitten hat, so kann man alle diese Veränderungen unter dem Schutze der spätern Schichten nach Verlauf einer beliebigen Anzahl von Jahren wiederfinden. Dieß hat die Erfahrung in der That erwiesen und dieß hat die Erklärung mehrerer Fakta geliefert, welchen das Volk wunderbare Begriffe beimessen wollte. So sind die mit Saft gefüllten Splintlagen bei sehr strenger Kälte dem Erfrieren ausgesetzt; wenn nun dieser Fall statt findet und es doch nicht bis zum völligen Erfrieren des Splintes und Bastes kömmt, so fährt der Baum fort zu leben; die erfrorene Lage wird von einer gesunden überzogen, dann von mehrern andern, und auf diese Weise bedeckt, findet man sie in der Mitte des Baumes. Dieß ist es, was man Frost oder Eiskluft (gélivure) nennt; wenn man die seit der erfrorenen entstandenen Schichten zählt, so kann man ausmitteln, in welchem Jahre dieser Zufall sich ereignete. So habe

*) Duham., Phys. arb. 4, Taf. 8, Fig. 69 und 71.

ich im Jahre 1800 im Walde von Fontainebleau einen Wachholderstamm gefällt, in welchem sich nahe am Mittelpunkt eine Frostkluft zeigte, die von 91 Holzringen überzogen war und welche sich folglich aus dem strengen Winter von 1709 herschrieb *).

Eine Inschrift, die man auf den Stamm eines Baumes eingegraben hat, und welche bis auf den Splint eindringt, wird von den neuen Holzlagen überdeckt und kann unversehrt wiedergefunden werden, so lange als dieser Theil des Stammes selbst
(pag. 185) unversehrt bleibt; auf diese Weise fand Reisel, im Jahre 1675, in der Mitte einer Buche große Buchstaben; Mayer, im Jahre 1688, fand im Holzkörper einer Buche eine Art Schnitzbild, das einen Galgen mit einem Gehängten vorstellte; Albrechti fand, im Jahre 1697, im gleichen Baume den Buchstaben H mit einem Kreuz darüber; Adami las unter 19 Splintlagen die Buchstaben J. C. H. M. Auf gleiche Weise hat man in gewissen Bäumen Indiens Inschriften in portugiesischer Sprache gefunden, welche einige Jahrhunderte früher, zur Zeit der Entdeckung dieses Landes durch die portugiesischen Seefahrer, eingegraben worden waren. Auf dieselbe Weise endlich sind verschiedene regelmäßige Flecke oder Sterne in der Mitte mehrerer Bäume künstlich hervorgebracht. Ueber diesen Gegenstand kann man besonders zwei Abhandlungen von Fougeroux de Bondaroy nachlesen, welche in die Mémoires de l'Académie de Paris vom Jahre 1777 aufgenommen sind.

Wenn irgend eine zufällige Ursache, wie die Hand des Menschen, der Zahn der Thiere oder blos eine krankhafte Veränderung in den Splint eine Grube gräbt, deren Oeffnung enge genug ist, um von den folgenden Holzlagen bedeckt werden zu können, so erhält sich diese Aushöhlung unversehrt, ebensowohl wie die Gegenstände, die sie enthalten kann; so habe ich z. B. in einem dem Anscheine nach völlig gesunden Eichenblock von etwa vier Fuß in's Gevierte eine Höhle gesehen, die zum Theil mit Haselnüssen und Eicheln gefüllt war, welche vermuthlich durch Siebenschläfer oder Eichhörnchen hineingebracht worden waren, ehe die Höhle von

*) Man sehe Taf. 5, Fig. 2.

neuen Holzlagen bedeckt war. Auf gleiche Weise hat man in solchen Höhlen Knochen, Steine *) u. dgl. gefunden.

Schlägt man in einen Baum einen Nagel tief genug ein, daß er den Splint erreiche, so bleibt der Nagel fest sitzen, und nach und nach umgeben die Holzlagen, die sich um ihn her bilden, sein unteres Ende, so daß es aussieht, als wäre er tiefer eingedrungen; früher oder später wird er endlich gänzlich überdeckt, und auf diese Weise hat man sowohl Nägel als andere Instrumente, oder Hirschgeweihe, die in den Holzkörper exogener Bäume hineingetrieben oder gänzlich in sie vergraben waren, gefunden. Ebenso geht es zu, daß die Basis der Mistel (Viscum), sobald sie in den Holzkörper eines Baumes eingedrungen ist, sich mit jedem Jahre tiefer in denselben zu vergraben scheint, weil sich die Holzschichten um sie her erhöhen. Bei Betrachtung der Zweigbildung wird sich uns eine noch allgemeinere Anwendung dieser Grundsätze darbieten. Wir werden sogleich sehen, daß in den Schichten der Rinde Erscheinungen vorgehen, die den eben beschriebenen geradezu entgegengesetzt sind. (pag. 186)

Als eine Folge obiger Thatsachen und der Ernährungsart der exogenen Pflanzen geschieht es, daß, wenn man den Stamm eines Baumes aus dieser Klasse mit einem Taue oder mit einem Messingdraht schnürt, der Stamm, indem er dicker wird, das Tau mehr ausfüllt und von demselben eingeschnürt wird; allmählig wird der Stamm, vorzüglich oberhalb des Taues, dicker und letzteres scheint gleichsam in sein Gewebe hinein getrieben zu seyn; auf diese Weise tödten zuletzt oft die Lianen (Schlingpflanzen) die Bäume, die sie umwinden, was man selbst in unsern Klimaten, z. B. an der Periploca Graeca und an der Wisteria frutescens, die gemeiniglich unter dem Namen Henker der Bäume (bourreau des arbres) bekannt sind, (pag. 187)

---

*) Was die Steine betrifft, die man in den Wurzeln antrifft, so können sie zwar streng genommen, auf gleiche Weise, wie ich es eben von den Stämmen gesagt habe, hineingebracht worden seyn; allein häufiger geschieht es, daß sie von Wurzelzweigen, die endlich mit einander verwachsen, umschlungen werden. Ich habe bisweilen in alten Wurzelstöcken von Eichen, von Phyllirea, u. a. m., Steine gefunden.

sehen kann. Wenn wir von den Endogenen handeln werden, wird sich's zeigen, daß solche Erscheinungen bei ihnen unmöglich sind.

§. 4. Von den Markstrahlen des Holzkörpers.

Wenn man den holzigen Stengel einer exogenen Pflanze quer durchschneidet, so bemerkt man Linien *), die vom Marke auslaufen und strahlenförmig bis an den Rand reichen, wie die Stunden-Linien einer Sonnenuhr oder wie die Speichen eines Rades. Grew, der diese Linien zuerst beobachtete, nannte sie insertions, insertments (Anheftungen des Markes, franz. insertions médullaires); seither hat man sie Fortsätze (productions), Verlängerungen (Prolongements) oder Markstrahlen (rayons médullaires, radii medullares) genannt. Diese letzte Benennung hat man allgemein gelten lassen, und zwar mit Recht, weil sie blos die Lage dieser genannten Theile ausdrückt, ohne über ihren Ursprung abzusprechen. Zwischen den vollständigen Strahlen bemerkt man halbe, die vom Mittelpunkte ausgehen und aufzuhören scheinen, ehe sie den Umfang erreicht haben; diese haben einige Schriftsteller mit dem besondern Namen Markanhänge (appendices medullares) bezeichnet. Am häufigsten sieht man endlich solche Strahlen, die nicht vom Mittelpunkt, sondern von irgend einer der Markzonen, aus welchen jeder Jahrring gebildet wird, ausgehen. Aus dieser Verlängerung der Markstrahlen durch jede Jahresschicht hindurch geht hervor, daß ihre Zahl in den Ringen des Umfanges weit größer ist, als in denen der Mitte. Die
(pag. 188) Markstrahlen sind nicht bloße Faden, sondern senkrechte, strahlenförmig auseinanderlaufende und unterbrochene Lamellen, die dem Umkreise zulaufen; davon kann man sich durch einen senkrechten oder schiefen Durchschnitt überzeugen. Hierdurch wird man in den Stand gesetzt, diese senkrechten Flächen auf eine größere oder geringere Strecke zu verfolgen; sie sind es, welche die röthlichen Flecken auf den büchenen Brettern **) oder auf schiefgesägten eichenen bilden. Was die Handwerker holländisches Ei-chen=

---

*) Grew, Anat., Taf. 36, 37. Malp., in 4to, Taf. 8, Fig. 35, 36. Duham, Phys. arb., I., Taf. 2, Fig. 2, 13, 44. De C. Fl. fr. I, Taf. 2, Fig. 10. Turp., Icon., Taf. 2, Fig. 6.

**) Grew, Anat., Taf. 4, Fig. 1.

chenholz nennen, welches man ehedem für besonderer Art hielt, ist nichts als ein auf diese Weise verfertigtes Kunstproduct.

Alle Markstrahlen bestehen aus einem ziemlich dichten in horizontaler Richtung in die Länge gezogenen Zellgewebe. Offenbar veranstalten sie eine directe Verbindung zwischen dem Mittelpunkt und dem Umfang oder vom Umfang zum Mittelpunkt. Allein unter durchaus keinen Umständen sieht man die gefärbten Säfte in sie übergehen.

Wenn man etwas weiche Holzarten, wie z. B. der Mistel oder gewisser Fettpflanzen, untersucht, so kann man den Zusammenhang der Markstrahlen, von ihrem Ursprung bis zum Umkreise hin, ziemlich gut beobachten; man wird bisweilen versucht, zu glauben, daß diese Strahlen bis in die Rinde sich fortsetzen, und diese Meinung ist von mehreren Naturforschern behauptet worden; die Einen haben von den Markstrahlen des Centralsystems gesagt, sie hingen mit denen des Rindensystems zusammen, Andere sie seyen davon getrennt. Mirbel und Dutrochet haben dieser letztern Meinung großes Gewicht gegeben, und, in der That, wenn man annimmt, daß die beiden Systeme von ihrem Entstehen an geschieden seyen, so ist man wohl gezwungen, daraus zu schließen, daß in den Fällen, wo die Strahlen aus dem einen in das andere überzugehen scheinen, ihre Enden blos zusammenstoßen, aber nicht ununterbrochen miteinander zusammenhängen.

Zweiter Artikel. (pag. 189)

Vom Rindenkörper oder Cortical-System.

§. 1. Allgemeine Betrachtungen.

Das Rindensystem der Exogenen ist nach einem ähnlichen Plan wie das Centralsystem gebaut, aber, die Entwickelungsstufen seiner Schichten betreffend, in umgekehrter Ordnung. Es besteht aus Schichten, deren jede an der innern Seite eine faserige, an der äußern Seite eine zellige Zone zeigt, und wird von Markstrahlen durchzogen, die denen des Holzkörpers ähnlich, aber weniger deutlich ausgesprochen sind. Diese Markstrahlen bieten nichts von denen des Centralsystems verschiedenes dar und verdienen nicht,

daß wir uns dabei aufhalten; allein wir müssen die Lagen der Rinden im Allgemeinen jede für sich, so wie auch die äußere zellige Hülle betrachten, welche nichts anders ist, als der zellige Gürtel der äußern Schicht.

§. 2. Von den Rinden-Lagen. (Couches corticales).

Die Rinde besteht, wie gesagt, aus Schichten, die wie die Holzlagen, aber in umgekehrter Folge, übereinander liegen; von dem ersten Jahre an ist der Stengel aus einer holzigen Zone und aus einer Rinden-Zone zusammengesetzt, und mit jedem Jahre entsteht eine neue von jeder dieser zwei Arten; die holzige Schicht setzt sich auf der im vorigen Jahre gebildeten an, und die Rindenlage unter derjenigen, die vor ihr entstanden war. Wir wollen nun die Folgen dieser besondern Entwickelungsart durchgehen *). Die neuesten, jüngsten, biegsamsten Rindenlagen, oder diejenigen, welche in der Rinde das gleiche vorstellen, was beim Holze der Splint ist, befinden sich zu innerst am Rin-
(pag. 190) denkörper; man gibt ihnen den Collectivnamen liber (Bast), theils, weil sie sich bei mehrern Bäumen wie die Blätter eines Buches von einander absondern **), theils, weil dieser Theil der Rinde mehrerer Bäume vor Zeiten zur Verfertigung des Papiers diente.

Die alten Rindenlagen werden nach außen gedrängt, und man hat für sie die Benennung eigentliche Rindenlagen beibehalten; sie stellen in der Rinde das vor, was im Holzkörper das Holz ist, mit dem großen Unterschied jedoch, daß die Holzlagen, indem sie sich in der Reihenfolge ihres Entstehens übereinander legen, vollkommen unverändert bleiben und nach keiner Richtung hin ausgedehnt werden; dahingegen die Rindenlagen, weil sie in umgekehrter Folge übereinander liegen, nach und nach eine bedeutende Ausdehnung erleiden müssen. In der That werden die ersten Rindenschichten, die sich, während der Stengel noch sehr dünn ist, entwickeln, nach außen gedrängt und theils durch das Entstehen neuer und stärkerer, aber doch inwendig befindlicher Rindenlagen, theils durch die fortschreitende Zunahme des Holzkörpers, auseinander gedehnt. Obgleich die

*) Duham, Phys. arb., 4, Taf. 2, Fig. 29.

**) Duham, Phys. arb., 1, Taf. 1, Fig. 17.

Zahl der Rindenlagen, die sich an einem Stamme seit seinem Entstehen gebildet haben, der Zahl der Holzlagen gleich ist, so ist doch ihr Schicksal sehr verschieden; diejenigen der Rinde bieten, da sie vom Ende des ersten Jahres an durch die Zunahme des Stammes ausgedehnt werden, immer mehr oder weniger geschlängelte Fasern dar und diese Neigung nimmt immer mehr zu, je weiter sie im Alter vorrücken *); da hingegen die Holzfasern gewöhnlich geradlinigt bleiben.

Die Holzlagen bleiben im Zustande des Splintes, bis sie, als natürliche Folge des Absatzes der Nahrungsstoffe, die ihnen bestimmte Härte erlangt haben; die Rindenlagen aber werden schon (Pag. 191) vor dieser Zeit gedehnt und halb zerstört, verlieren daher früher ihre Frische und erreichen niemals den gleichen Grad von Festigkeit. Erstere behalten stets ihre Dicke, letztere werden, in Folge der Dehnung und Auseinandertreibung ihrer Fasern, immer dünner. Die erstern, durch ihre Lage gegen die atmosphärischen Einflüsse geschützt, behalten jeden Anschein des Lebens; letztere, der Einwirkung der Luft und des Lichtes ausgesetzt, trocknen leicht aus, spalten und nehmen dunklere Farben an. Die Rindenlagen werden also, vermöge ihrer Lage, zuerst so ausgedehnt, daß sie den Stamm wie mit einem Futteral umschließen, dann spalten sie sich der Länge nach, darauf springen sie mehr oder weniger auf und im Laufe dieser Erscheinungen bräunen und verkohlen sie sich mehr oder weniger an ihrer Außenfläche.

Die Verschiedenheit der Lage gibt auch Aufschluß über die Verschiedenheit, die man in den Resultaten ähnlicher Versuche, wie die, welche wir bei Gelegenheit des Holzkörpers angeführt haben, bemerkt. Wenn man eine Metallplatte oder einen Draht zwischen zwei Rindenlagen schiebt **), so wird dieser fremde Körper das Schicksal der Rinde theilen; er wird allmählig nach außen gedrängt werden und wie von selbst aus dem Baume heraus kommen. Schlägt man einen Nagel in die Rinde, so wird er ebenfalls nach außen verdrängt werden; schlägt man, in gleicher Höhe und in bestimmter Entfernung zwei Nägel ein, so

*) Duham, Phys. arb., 1, Taf. 1, Fig. 9, 12, 13, 14.

**) Duham, Phys. arb., 4, Taf. 6, Fig. 54, 65.

wird man bemerken, daß sie sich, vermöge der Verdickung des Stammes und der Auseinanderdehnung der Rindenfasern, allmählig von einander entfernen. Wenn man eine auf der Rinde eingeschnittene Figur oder Inschrift bezeichnet, so wird man se-
(pag. 192) hen, daß die Buchstaben, ohne sich zu verlängern, nach und nach an Dicke und Breite zunehmen, weiter auseinander treten, oberflächlicher werden, und endlich ganz verschwinden. Die Inschriften auf der Rinde können also, obgleich weniger genau als die auf dem Holzkörper gemachten, zur Erforschung ihres Alters und desjenigen des Baumes dienen. So bemerkte Adanson, als er im Jahre 1759 auf einer der Magdalenen-Inseln zwei Baobab-Bäume (Adansonia digitata) antraf, auf deren Rinde man die Spuren von Inschriften, die im vierzehnten oder fünfzehnten Jahrhundert gemacht worden waren, erkannte, daß diese Buchstaben, welche sechs Zoll lang waren, auf dem Stamm nur zwei Fuß Breite, d. h. einen Achtel des Umfanges einnahmen, daß sie folglich wahrscheinlicher Weise nicht in der Jugend des Baumes eingegraben worden seyen. Angenommen nun, dieser Fall sey der ungünstigste von allen, und abgesehen von dem etwas verwirrten Datum des vierzehnten Jahrhunderts, urtheilt Adanson, daß, wenn diese Bäume zwei Jahrhunderte gebraucht haben, um einen Durchmesser von sechs Fuß zu erreichen, sie acht oder zehn Mal so viel bedurften, um 24 Fuß zu erlangen; allein, da der Wachsthum der Bäume, wie wir oben gesehen, mit zunehmendem Alter immer abnimmt, so kann man aus dieser Beobachtung durchaus nicht genau auf das Alter dieser Bäume schließen. Adanson glaubt, nach approximativen Berechnungen, es könne sich auf mehrere tausend Jahre belaufen.

Wenn man auf alten Rinden die Spuren irgend einer alten Inschrift findet, so kann man sich ihrer als Anzeigen bedienen, um diese Inschrift in dem entsprechenden Theil des Holzkörpers aufzusuchen, und wenn sie ursprünglich bis in den Splint gedrungen war, so wird man ihre Spuren unter den Holzlagen versteckt wiederfinden; in diesem Falle erhält man eine genaue Prüfung
(pag. 193) sowohl des Alters der Inschrift, als desjenigen des Baumes. Hätte Adanson diese Untersuchung an den Baobab-Bäumen der Magdalenen-Inseln anstellen können, so hätten wir eine sicherere Urkunde über das wirkliche Alter dieser Veteranen der organischen

Welt. Die Thatsache, so wie er sie uns überliefert hat, beweist schon hinlänglich, zu welchem außerordentlich hohen Alter die Bäume gelangen können; denn, gesetzt auch, er hätte sich um einige Jahrhunderte geirrt, so würde dennoch dieses hohe Alter eine Lebensdauer, die man bei keinem einzigen organischen Wesen für möglich hielt, noch um vieles übertreffen.

Unabhängig von den Umständen, die auf der Lage der Rindenschichten und der Art ihres Wachsthums beruhen, unterscheiden sich dieselben von den Holzlagen noch in mancher Hinsicht. Sie sind im Allgemeinen nicht so dick, besitzen wenig oder gar keine Spiralgefäße, enthalten mehr Behälter eigenthümlicher Säfte; sie enthalten, bei gleicher Schwere, mehr Kohle, besitzen die Hygroskopicität in einem weit geringern Grade, und endlich steigt der Nahrungssaft, wenn man eine Pflanze oder einen Zweig in's Wasser taucht, nicht in der Rinde in die Höhe.

Die Rindenfasern sind bei verschiedenen Pflanzen durch ihre Biegsamkeit und Festigkeit merkwürdig, was man an denen des Hanfs, des Flachses, mehrerer Nesseln, der Malvaceen, des Spartium junceum u. a. m. sieht; alle zur Verfertigung von Stricken oder Geflechten tauglichen Fasern, die man aus den exogenen Pflanzen bezieht, werden in ihren Rinden erzeugt.

§. 3. Von der zelligen Hülle. (enveloppe cellulaire).

Auswendig an den Rindenlagen befindet sich ein Gürtel von Zellgewebe, der den Namen zellige Hülle (enveloppe cellulaire) führt *). Sie ist eine Art äußeres Mark; untersucht (Fig. 14) man sie in ihrer Jugend, so bietet sie, wie das Mark, ein regelmäßiges rundliches Zellgewebe dar, welches sich vom eigentlichen Marke nur durch seine Lage und seine Farbe unterscheidet. Die Lage scheint sehr verschieden zu seyn, allein, betrachtet man sie etwas genauer, so ist sie in der That sehr gleichartig; denn geht man von der Linie, welche den Holzkörper vom Rindenkörper scheidet, aus, so sieht man auf der einen Seite den Splint, das

*) Du Petit-Thouars bemerkt, daß Mirbel im Artikel branche des Dict. des sciences naturelles, v. 4, S. 312, diesen Theil der Rinde mit dem Bast zu verwechseln scheine; allein diese Verwechslung hat Niemand angenommen, und der Verfasser selbst scheint sie in seinen andern Werken vermieden zu haben.

Holz und das Mark, auf der andern den Bast, die eigentlichen Rindenlagen und die zellige Hülle in regelmäßiger Ordnung auf einander folgen. Die Farbe steht mit der Lage in Beziehung, das Mark, welches gegen den Zutritt des Lichtes gedeckt ist, hat eine weiße Farbe; die zellige Hülle aber, die dieser Einwirkung offenbar unterworfen ist, ist grün. Bei mehreren Fett-Pflanzen oder solchen von lockerem Gewebe, wie z. B. der Mistel, zeigen diese beiden Organe die größte Aehnlichkeit und wir werden sogleich Verbindungen zwischen beiden sehen. Dutrochet bestätigt überdieß noch diese Analogie *) zwischen dem Mark und der zelligen Hülle, indem er zeigt, daß das Mark, ebenso wie die zellige Hülle, in gewissen Fällen, wenn es bloßgelegt ist, eine wahre Oberhaut (epidermis) bilden kann; diesem zufolge bezeichnet er dieselben mit den Namen médulle centrale (Mittel-Mark) und médulle extérieure (Außen-Mark.)

Die zellige Hülle der Jahrestriebe ist grün, regelmäßig und ganz; vom zweiten Jahre an beginnt sie durch die Zunahme des
(pag. 195) Stengels ausgedehnt zu werden; sie widersteht dieser Ausdehnung um so länger, je weniger rasch der Stamm an Dicke zunimmt, oder je biegsamer und folglich dehnbarer die zellige Hülle selbst ist. So lange sie nicht allzusehr gezerrt wird, bleibt sie, wie bei den meisten Fett-Pflanzen, in ihrem grünen, frischen und unverletzten Zustande; allein früher oder später tritt ein Zeitpunkt ein, wo die zellige Hülle dem Wachsthum nicht mehr nachgeben kann, und wo sie, in Folge der Zerrung, die sie erleidet, abstirbt, der Länge nach aufreißt und so die Risse oder Spalten der Rinde bewirkt. Diese Risse oder Spalten werden noch tiefer, wenn die äußern Rindenlagen selbst, so wie ihre Hülle aufspringen. Die zellige Hülle bietet, je nach ihrer Festigkeit und nach der Art des Wachsthums des Baumes, verschiedene Erscheinungen dar; bald zeigt sie, wie bei der Steineiche (Chêne rouvre, Quercus robur L.) und bei der Birke, nachdem sie eine Zeit lang glatt und eben gewesen war, unregelmäßige Risse, und wird durch die langsame und unregelmäßige Ablösung ihrer Stücke zerstört; bald bietet sie, wie bei der Korkeiche **), eine trockene und zugleich

*) Mém. Mus. d'Hist. nat. 7, S. 389.

**) Fl. fr., éd. 3, vol. I, Taf. 1, Fig. 10.

biegsame Beschaffenheit dar, woraus sich ergibt, daß sie mehrere Jahre fortleben kann, ohne abzufallen, und daß man sie in einem bestimmten Zeitpunkt ihres Daseyns in bedeutenden Stücken abnehmen kann; bei der Korkeiche fällt sie alle acht oder neun Jahre von selbst ab, und zum Behuf ihrer technischen Anwendung nimmt man sie ein bis zwei Jahre vor dieser Zeit ab. In dieser Absicht wählt man denjenigen Zeitpunkt im Jahre, wo die Rinde mit dem Holzkörper am festesten zusammenhängt, weil man alsdann mit Hülfe nicht sehr schneidender Instrumente die ganze zellige Hülle ablösen kann, ohne fürchten zu müssen, daß auch der Bast mit fortgenommen werde.

Die Platane bietet das der Beschaffenheit des Korks entgegengesetzte Extrem dar; bei dieser ist die zellige Hülle dünn und wird schnell spröde und zerreiblich, daraus folgt, daß der Stamm, sobald er ein wenig zugenommen hat, das Reißen und Abfallen der zelligen Rindenhülle bewirkt, was jedes Jahr gegen Ende des Herbstes eintritt. Wenn sich ein Gürtel der zelligen Hülle vom Baume abgelöst hat, so entwickelt sich seinerseits der äußere Theil der auf diese Weise entblößten Rindenlage, welche ebenfalls selbst eine Lage von Zellgewebe ist, theils, weil sie in ihrem Wachsthum nicht mehr eingeschränkt wird, theils, weil sie nun der Luft und dem Licht ausgesetzt ist; sie strebt also, eine neue zellige Hülle zu bilden, welche, da sie mit der vorigen von gleicher Beschaffenheit, auch den gleichen verändernden Ursachen unterworfen ist, gleich lange dauern und auf gleiche Weise zu Grunde gehen muß; und in der That verlieren alle Bäume, die ihre zellige Hülle abwerfen, dieselbe in periodischen Zeiträumen. (pag. 196)

Es gibt einige Pflanzen, deren Stengel sehr stark bemerkbare Kanten zeigen und welche, wenn man sie quer durchschneidet, einen deutlich runden Durchschnitt des Holzkörpers darbieten. In diesem Fall rührt die kantige Gestalt von der besondern Entwickelung oder Form der zelligen Hülle her; allein im Verhältniß, wie der Holzkörper dicker wird und diese Hülle ausdehnt, verlieren sich die Kanten und der Stengel wird zuletzt auch auswendig cylindrisch. So haben eine große Menge dikotyledonischer Pflanzen, wie die kantigen Cactus-Arten, oder die Labiatae mit vierkantigem Stengel, Zweige von verschiedenen Formen, die

sich sämmtlich nach und nach in cylindrische Stengel verwandeln. Ich weiß zwar, daß diese Erklärung nicht auf alle kantigen Zwei-
(pag. 197) ge, und besonders nicht auf die plattgedrückten anwendbar ist, allein sie ist wenigstens für mehrere wahr.

Die äußere Oberfläche der zelligen Hülle verwandelt sich, da sie der Einwirkung der Luft und des Lichtes ausgesetzt ist, in Oberhaut und zeigt alle Erscheinungen, die wir bei Gelegenheit dieses Organs angeführt haben; allein es erzeugt sich kein wahres Häutchen (cuticula) wieder.

Dritter Artikel.

Vom Entstehen der Zweige bei den Stämmen der exogenen Pflanzen.

Nach den so eben angegebenen Thatsachen ist das Entstehen der Zweige bei den Stengeln der Exogenen ziemlich leicht zu begreifen. Jedes Blatt trägt in seiner Achsel eine Knospe*) (bourgeon) und jede Knospe ist die Anlage zu einem neuen Zweige. Es könnte also geschehen (und es geschieht zuweilen wirklich), daß alle Knospen eines Triebes (pousse) zur Entwickelung kämen und zu Zweigen würden; allein meist entwickeln sich einige dieser Knospen, die eine günstigere Lage haben, als die andern, früher, ziehen allen Nahrungssaft zu sich hin, und die andern Knospen, welche durch diese Nachbarn gleichsam ausgehungert werden, schlagen aus Erschöpfung fehl. Tritt diese Erscheinung frühzeitig ein, so bleibt von den fehlgeschlagenen Knospen keine andere Spur zurück, als etwa die, daß die Zweige der meisten Bäume weder so zahlreich, noch so regelmäßig gestellt sind, wie die Blätter. Lassen wir nun die fehlgeschlagenen Knospen bei Seite und beschäftigen wir uns mit denen, die sich in Zweige verwandeln.

(pag. 198) Eine Knospe befindet sich immer an der Spitze einer Faser und steht meist mit der Markhülle (étui médullaire) in Verbindung,

---

*) Wir untersuchen hier die Zweige insofern, als sie die Entwickelung der Knospen sind; die Structur der Knospe selbst setzt die Kenntniß fast aller Pflanzenorgane voraus, und kann daher erst im Buch IV, Kap. VII. abgehandelt werden.

und zwar durch die Markverlängerungen*), an deren Spitze sie zu liegen scheint. Wenigstens steht sie sehr augenscheinlich mit dem Holzkörper in Verbindung und wird von einer Rinde bekleidet, welche die Fortsetzung des Rindenkörpers ist. Sobald sie anfängt, sich zu verlängern, zeigt sie, wie der junge Stengel, einen Markkanal und eine Holzschicht; während sie wächst, ist ihre Basis gleichsam in die Holzlage, in welcher sie entstanden ist, eingefaßt. Dieß rührt von der Entwickelung her, die, zugleich mit derjenigen einer neuen Holzschicht, in dem Stengel, der sie trägt, vorgeht. Im folgenden Jahr bildet der junge Zweig eine zweite Holzlage und wird durch eine neue Lage, die sie umgibt, in den Stamm gefaßt. Ich setze also den Fall, es entstehe auf einem zehnjährigen Stamm ein Zweig, so wird derselbe am Ende des eilften Lebensjahres des Baumes eine Schicht haben, und an seinem untern Ende von der eilften Schicht des Stammes umgeben seyn; am Ende des zwölften Jahres wird er zwei Schichten haben, und an seinem untern Ende von der eilften und zwölften Schicht des Baumes umgeben seyn, und so ferner. Allein die zweite Lage des Zweiges wird nicht so weit hinunter reichen können, als die erste, denn sie findet den Raum durch die eilfte Schicht des Stammes ausgefüllt; und ihrerseits kann die zwölfte Schicht des Stammes das untere Ende des Zweiges nicht so nahe umgeben, wie die vorige, weil der Zweig alsdann, statt einer, zwei Schichten hat. Hieraus geht nothwendig hervor, daß jeder Zweig, an seinem untern oder eingefaßten Ende betrachtet, nach Verlauf einiger Jahre einen Kegel vorstellt, dessen Spitze an der Stelle der ursprünglichen Knospe (pag. 199) liegt, und dessen Grundfläche sich an der Oberfläche des Stammes befindet. Dieser nämliche Zweig, an seinem hervorspringenden Theile betrachtet, stellt ebenfalls einen Kegel dar, dessen Spitze am Ende des Zweiges und dessen Grundfläche an der Oberfläche des Stammes ist. Der Längendurchschnitt eines ästigen Stammes zeigt diesen Bau äußerst deutlich, sobald er nur genau durch den Punkt geht, wo der Zweig entstanden ist.**) Das untere Ende eines Zweiges wird, wie wir eben gesehen haben, durch die fortschreitende Zunahme der Holzlagen gleich einem

---

*) Koeler, Lettr. sur les Boutons, Fig. 1 — 7.

**) Duham., Phys. arb., vol. 1, Taf. 7, Fig. 5.

Nagel in den Stamm vergraben; allein, da es gleichzeitig mit den angrenzenden Schichten größer wird, so drängt es dieselben ebenfalls allmählig zurück, so daß es die Gestalt eines Kegels annimmt. Was geschieht aber, wenn ein Zweig nach Verlauf irgend einer Anzahl von Jahren abstirbt? Sein äußerer Kegel, der den atmosphärischen Einflüssen preis gegeben ist, wird zerstört; allein sein unteres Ende, welches in den Stamm eingefügt ist, wird, gerade so wie der Nagel, von den neuen Schichten bedeckt, und da es denselben nicht mehr lebendigen Widerstand bietet, so wird es von denselben von allen Seiten eingeengt und zusammengedrückt; hiedurch entstehen die Knoten (gemeiniglich Aeste genannt), die man in den Stämmen antrifft, und welche z. B. in tannenen Brettern vorzüglich deutlich sind. Ich habe Gelegenheit gehabt, Tannen-Stämme zu sehen, bei denen fast das ganze Holz durch Feuchtigkeit zerstört worden war, diese Knoten oder Ueberreste fehlgeschlagener Aeste, welche, vermöge ihrer dauerhaftern Beschaffenheit, mitten im Stamme fast unversehrt geblieben waren. Die hartholzigen Bäume, welche eine große Menge Knoten oder untere Enden fehlgeschlagener Aeste besitzen, werden
(pag. 300) von den Handwerkern gesucht, theils weil diese Zufälle ihre Festigkeit vermehren, theils weil sie zuweilen in den Durchschnitten des Stammes mannigfaltige Zeichnungen bilden, die man als Zierrathen benutzt.

In dem Vorhergehenden habe ich von den Aesten gesprochen, welche aus den achselständigen Knospen entstehen; diejenigen aber, welche aus den Endknospen entspringen, zeigen einige Besonderheiten, die hier angezeigt werden müssen. Eine Knospe kann an der eigentlichen Spitze eines Astes entstehen (und dieß findet dann statt, wenn die Blätter einander gegenüber stehen, wie z. B. bei der Roßkastanie), oder aber wenn sie durch Atrophie des Zweig-Endes zur Endknospe werden, (und dieß ist häufig der Fall bei Bäumen mit abwechselnd stehenden Blättern, z. B. der Birke u. a. m.); in beiden Fällen entsteht der neue Zweig genau an der Spitze des alten und scheint die Fortsetzung desselben zu seyn, obgleich fast immer, wenigstens im ersten Jahre, und zuweilen auch in den folgenden, ein leichter Eindruck oder eine kleine Absonderung (solution) sichtbar ist.

Allein in den Fällen, wo der Stengel, oder einer seiner

Aeste, sich mit einer Blüthentraube endigt, können noch andere Umstände eintreten. Nach der Reife der Saamen können zwei Fälle statt finden: 1) die Axe dieser Traube kann sich in einen Zweig verlängern, entweder mittelst einer Endknospe, oder auch weil sich an der Stelle derselben keine Blumen befinden, was bei den Callistemon- oder den neuholländischen Leptospermum-Arten von selbst statt findet. 2) Die Axe kann vertrocknen und verwittern, welches der gewöhnlichste Fall ist; alsdann entwickeln sich die unterhalb der Traube gelegenen Knospen; sind die Blätter abwechselnd und von einander entfernt stehend, so wird die obere Knospe zur Endknospe, und der Zweig nimmt dann das Ansehen der vorhergehenden Fälle; stehen aber die Blätter einander gegenüber, quirlförmig, oder sehr nahe beisammen, so bleibt der Stengel an der Spitze wie abgestutzt, und es entspringen dann mehrere Zweige aus dem gleichen Punkte. Entstehen zwei Aeste aus einem Punkte, so nennt man den Stengel gabelförmig (tige fourchue), oder wenn sich diese Erscheinung öfters wiederholt, so heißt er zweispaltig (dichotomus), entspringen drei Aeste, so heißt er dreispaltig (trifurcatus, s. trichotomus, franz. trifurqué oder trichotome) u. s. w. Die erste Figur der fünften Tafel ist nach der gabeförmigen Spaltung eines Roßkastanienzweiges gezeichnet und kann von der Erscheinung, die ich so eben beschrieben habe, einen Begriff geben. Dasselbe kann man auch sehr leicht am spanischen Flieder beobachten. (pag. 101)

Vierter Artikel.

Vom Wachsthum der exogenen Stämme in die Länge und im Durchmesser.

Bei Gelegenheit des Holzkörpers und des Rindenkörpers habe ich beiläufig schon die Hauptthatsachen, die sich auf den Wachsthum der Stengel beziehen, genannt; nun aber ist es erforderlich, sie etwas umständlicher zu wiederholen und zu sehen, in wie weit sie sich irgend einer Theorie unterwerfen lassen.

Jeder Stengel oder Zweig entsteht aus einem anfänglich sehr kleinen Keim, der sich bei seiner Entwickelung nur erweitert, dergestalt, daß alle Theile, die nach seiner völligen Entfaltung sichtbar sind, in dem Augenblicke, da man ihn zuerst

wahrnahm, im Kleinen schon gebildet gewesen zu seyn scheinen. Es ist nicht meine Absicht, hier weder über den Ursprung der Keime noch überhaupt über die Frage von dem Entstehen der Wesen zu urtheilen, sondern ich beschränke mich einzig nur darauf, eine Erscheinung, so wie wir sie beobachten, auszudrücken.

Der beliebige Theil, den man auf diese Weise als die Entwickelung eines Keims betrachten kann, verlängert sich bis zu einer gewissen, durch die Zeit, welche die Fasern zur Erlangung des ihrer Natur eigenthümlichen Grades von Festigkeit bedürfen, bestimmten Grenze. Gemeiniglich erreichen sie diesen Zeitpunkt zu Ende ihres ersten Lebensjahres. Wenn man auf einem entstehenden Stengel oder Zweige in gleichmäßigen Entfernungen Punkte anmerkt, so sieht man, wenn der Wachsthum in die Länge beendigt ist, daß diese Punkte sämmtlich auseinandergerückt, jedoch deutlich gleich weit von einander entfernt geblieben sind, woraus Duhamel, dem man diesen Versuch zu verdanken hat, schloß, die Verlängerung finde während des ersten Jahres der ganzen Länge nach statt. Zu dem gleichen Schlusse hätte man auch durch die bloße Beobachtung der natürlichen Erscheinungen gelangen können; auf dem entstehenden Zweige sind die Blätter schon sämmtlich, nur einander sehr genähert, vorhanden; verfolgt man ihre Entwickelung, so sieht man zwar in der That, daß die Verlängerung des Zweiges unten anfängt, allein, wenn sie regelmäßig verläuft, so stehen die Blätter zuletzt in weit größern Entfernungen von einander, als anfangs, jedoch so, daß die Zwischenräume ungefähr gleich sind; nur bisweilen stehen die obern einander näher, vermuthlich weil der Zweig seine vollständige Entwickelung nicht erreicht hatte. Die Beobachtung der Linsenkörper, der Drüsen, der Haare und Stacheln, die sich auf den Zweigen in regelmäßiger Ordnung befinden können, führt zu dem gleichen Resultat. Man kann also als ausgemacht annehmen, daß sich die Stengel oder Zweige, im Ganzen betrachtet, während des ersten Jahres ihrer ganzen Länge nach ungefähr gleich stark verlängern; wenn man aber die Verlängerung dieses Zweiges im Einzelnen untersucht, so sieht man, mit Cassini*),

*) Mém. sur la Phytotomie, Journ. de Phys., Mai 1821.

daß jeder Merithallus oder Zwischenknoten vorzüglich an seinem untern Ende zunimmt, oder, mit andern Worten, daß sein oberer Theil, welcher das Blatt trägt, früher gebildet oder größer ge- (pag. 203) worden ist, als der untere, dessen Ausdehnung die Zunahme in die Länge bewirkt; so z. B. ist es bei den Merithallis (Internodien) der Ephedra oder den Caryophylleen leicht zu sehen, daß der untere Theil weicher und jünger ist, als der obere. Dasselbe Gesetz findet sich bei den Gramineen wieder; vielleicht ist es allen Stengeln gemein und rührt von der ernährenden Wirkung des Blattes auf den dasselbe tragenden Merithallus her.

Nach diesem ersten Zeitpunkt wächst ein Zweig oder ein Stengel gar nicht mehr, und die Pflanze verlängert sich nur noch durch Hinzukommen eines neuen Triebes, der an ihrer Spitze entspringt, und den man als die Entwickelung eines neuen Keims betrachten muß. Zuerst wollen wir den Fall verfolgen, wo der Keim genau am Gipfel liegt; er entwickelt sich im Laufe eines Jahres und befolgt die gleichen Gesetze wie der, dessen Fortsetzung er zu seyn scheint. Der Stengel wird durch einen Körper verlängert, der dem des vorigen Jahres vollkommen gleicht, und so ferner bis ins Unendliche. Ein junger, aus den weiter oben beschriebenen Organen gebildeter Trieb erlangt während seines ersten Jahres eine gewisse Dicke, die durch die Dicke der Holz- und Rinde-Kegel bestimmt wird; im zweiten Jahre, gleichzeitig mit dem Entstehen eines neuen Triebes an seinem Gipfel, bildet sich in dem des vorigen Jahres ein neuer Holzgürtel, der sich auswendig an den alten ansetzt, und ein neuer Rindengürtel, der innerhalb des vorigen sitzt. Diese zwei Zonen entstehen also beide in dem Zwischenraume zwischen dem Holz- und dem Rindenkörper. Welches ist ihr Ursprung? dieß ist die schwierige Frage, welche die meisten Anatomen und Physiologen beschäftigt hat; denn sie gehört diesen beiden Wissenschaften zugleich an. Was wir von dem Wachsthum der Stengel der Dikotyledonen in die Dicke sa- (pag. 204) gen werden, gilt gleich wahr auch von ihren Wurzeln.

Du Petit-Thouars *), dem die Entstehungsweise der Zweige bei den Dracaena (eine Erscheinung, die wir bei Ge-

---

*) Man sehe seine Essais sur la Végétation, 13. Mém., von 1805 bis 1810, seine Histoire d'un morceau de bois, 1815, u. s. f.

legenheit der Endogenen-Stengel anführen werden) aufgefallen war, wandte seine Beobachtung mittelst der Analogie auf alle Stengel an, und schlug, indem er von der Idee, die uns sehr richtig scheint, ausging, daß sich der Bast nicht in Splint verwandle, eine eben so kühne als scharfsinnige Idee vom Ursprunge der Holzfasern vor. Er meinte nämlich, sie seyen die von oben nach unten laufende Verlängerung der sich entwickelnden Knospen oder Keime. Wenn man also auf das zurückkommt, was ich von der Verlängerung der Stengel in Folge des Entstehens eines neuen Triebes an ihrer Spitze gesagt habe, so nimmt er an, daß gleichzeitig mit der Entwickelung des neuen Triebes die zu demselben gehörigen Fasern sich abwärts verlängern und durch ihre Vereinigung ein hölzernes Futteral bilden, welches sich zwischen das Holz und die Rinde des untern Baumtheiles hineinschiebt und dort eine neue über der alten liegende Holzschicht verursacht. Seiner Meinung nach ist eine Knospe oder ein Keim, der sich auf einem Baume entwickelt, von einem gewöhnlichen Samen nicht wesentlich verschieden; der junge aufsteigende Trieb stellt das Blattfederchen (plumula) vor, das Mark vertritt die Stelle des Kotyledons, und die Holzfasern sind die Wurzeln der Knospe. Diese Wurzeln haben ebenfalls, wie die der Pflanze selbst, das Streben, abwärts zu steigen, und beim Hinabsteigen dringen sie durch den einzigen ihnen offenstehenden Durchgang.

Gegen diese Theorie sind zahlreiche Einwürfe gemacht worden: Erstlich hat man gesagt, man müßte in irgend einem Zeitpunkte des Lebens der Bäume diese Knospen-Wurzeln längs dem Holzkörper hinabsteigen sehen, ebenso wie man sie bei der
(pag. 205) Dracaena sehen soll. Um diesem Einwurf zu antworten, war Du Petit-Thouars genöthigt, anzunehmen, dieses Hinabsteigen geschehe mit solcher Geschwindigkeit, daß es unserer Wahrnehmung entgehe; ja, er geht sogar so weit, es mit der der Electricität und des Lichtes zu vergleichen, und sagt, sie scheine gar keine Entfernung zu kennen *). Zweitens hat man bei den gepfropften Bäumen bemerkt, daß das unterhalb des Pfropfreises befindliche Holz dem des Stammes (Wildlings, franz. sujet)

*) Du Petit-Th., Ess. 2, p. 22.

gleiche, das oberhalb befindliche aber dem des Pfropfreises; wenn man also einen Mandelbaum, dessen Holz gelb ist, auf einen Pflaumenbaum, der rothes Holz hat, pfropft, so ist der Stamm oberhalb der Pfropfstelle gelb, unterhalb derselben roth*); nun scheint es aber offenbar, daß, wenn das Holz durch die Knospen gebildet würde, dasselbe von oben bis unten, wenigstens auswendig, dem Holze des Pfropfreises gleich seyn sollte. Du Petit-Thouars erwiedert, die von der Knospe herabsteigende Holzfaser behalte die Beschaffenheit der Knospe bei, so lange sie bei ihrem Durchgange durch den Bast dieses Pfropfreises von dem Safte desselben ernährt werde; daß sie aber, wenn sie unter dem Bast des Wildlings ankomme, von diesem eine andere, ihre Beschaffenheit verändernde, Nahrung erhalte. Drittens fragt man sich bei dieser Theorie, wie bilden sich die Rindenschichten, die doch zu gleicher Zeit mit den Holzschichten zu entstehen scheinen? Man kann aber antworten, sie haben den gleichen Ursprung wie die Holzschichten und stammen auch von der Knospe her. Viertens hat man beobachtet, daß wenn man die Knospen eines Platanen- oder Weiden-Zweigs abnimmt und den Zweig ins Wasser setzt, derselbe, vor der sichtbaren Bildung neuer Knospen, durch die Linsenkörper, Wurzeln treibt, und man hat daraus geschlossen, (pag. 216) daß das Entstehen der Wurzeln von dem der Knospen nicht abhänge. Du Petit-Thouars glaubt diesen Einwurf zu widerlegen, indem er bemerkt, daß es verborgene oder nachkommende Knospen (bourgeons adventifs) gebe, welche sich zu entwickeln anfangen und das Entstehen der Wurzeln verursachen. Fünftens endlich scheint mir folgender Versuch in dieser Sache zu entscheiden; wenn man in die Rinde eines Baumes einen kreisförmigen Einschnitt oder einen Zirkelschnitt macht, dergestalt, daß alle Verbindung zwischen dem obern und untern Theil aufgehoben wird, so folgt daraus natürlicherweise, daß, wenn die Knospen es sind, welche die Holzfasern erzeugen, nach Verlauf eines Jahres oberhalb des Schnittes eine Schicht mehr vorhanden seyn müßte als unterhalb desselben, und daß diese Schicht aus herabsteigenden

*) Diese Wirkung ist selbst äußerlich sichtbar; so z. B., wenn man den gestreiften Ahorn (Acer striatum) auf dem glatten Ahorn (Acer Pseudoplatanus) pfropft, so bleibt der Unterschied zwischen beiden Rinden bis in's späteste Alter äußerlich bemerklich.

oder Längen-Fasern bestehen müßte; daß hingegen, wenn von der Höhe des Baumes nur die durch die Blätter verarbeitete Nahrung herabsteigt, sowohl oberhalb als unterhalb des Einschnittes die gleiche Anzahl von Schichten vorkommen muß; allein die oberhalb befindliche Schicht wird besser genährt, und dicker, die unterhalb befindliche dagegen dünner und magerer seyn. Bei den exogenen Bäumen hat nun die Erfahrung *) dieses letztere Resultat geliefert und man ist daher, so scheint es mir, gezwungen, daraus zu schließen, daß die Holzschichten sich durch das Entstehen von Fasern, die nicht von den Knospen herkommen, entwickeln. Indessen läugne ich, wie man sieht, keineswegs, daß nicht die Knospen, oder vielmehr die daraus entstehenden auf die Bildung des Holzes einigen Einfluß haben; allein dieß ist eine Wirkung,
(pag. 207) die mir rein physiologisch zu seyn scheint; sie verarbeiten den herabsteigenden Nahrungssaft und man begreift demnach, daß die Ernährung des jungen Holzes um so besser ausfällt, je mehr Knospen oder Blätter sich an dem obern Theile befinden. Während also Du Petit-Thouars den Knospen das Entstehen der Fasern, sowie dem Splinte und Baste die Ernährung derselben, zuschreibt, bin ich der Meinung, daß die Blätter die Nahrung erzeugen und daß die Fasern durch den Bast und den Splint hervorgebracht werden.

Turpin**) hat Du Petit-Thouars's Meinung darin abgeändert, daß er zwei Klassen von Fasern annimmt, wovon die einen von den Luftknospen zu den Wurzeln herabgehen, während die andern aus den Wurzel-Enden entspringen und mit den vorigen in entgegengesetzter Richtung verlaufen; er glaubt, daß jedes dieser beiden Faser-Systeme sich so lange verlängere, als das entgegengesetzte System kein Hinderniß in den Weg legt, und dieß soll, nach ihm, erklären, warum in dem eben angeführten Falle verschiedenartiger Pfropfung (greffe hétéro-

*) Dieser Versuch ist vielleicht nicht mit aller wünschenswerther Sorgfalt gemacht worden, und da er mir entweder für oder gegen die Theorie entscheidend zu seyn scheint, so ist zu wünschen, daß er wiederholt werden möge. Ich wage es Herrn Du Petit-Thouars selbst, dessen Freimüthigkeit und Wahrheitsliebe so wohl bekannt sind, zu diesem Unternehmen aufzumuntern.

**) Iconogr., p. 196.

térogène) der untere Theil des Stammes sich selbst gleich geblieben sey. Allein bei dieser Theorie begreift man gar nicht, weder wie die Wurzeln aufsteigende Fasern, deren Daseyn durch nichts erwiesen ist, hervorbringen können, noch wie diese Fasern, von denen man vermuthet, daß sie aus den Wurzeln entstehen, beim Durchgang durch den Mittelstock so verschiedene Natur und Eigenschaften annehmen sollen.

Obgleich alle übrigen Naturforscher unter einander wenig einig sind, so stimmen sie doch wenigstens darin überein, daß die neuen Holz- und Rindenlagen auf dem Berührungspunkte dieser zwei Systeme entstehen und daß die Erzeugung als in horizontaler, nicht in verticaler, Richtung vor sich gehend zu betrachten sey. Eine sehr einfache Thatsache beweist diese Annahme; wenn man einen Baum, der in einer bestimmten Höhe (pag. 208) auf einen andern gepfropft worden, der Länge nach durchschneidet, so findet man, daß das Holz und die Rinde, vom Mittelpunkte bis zum Umfang, unterhalb des Pfropfpunktes beide von der Beschaffenheit des Mutterstammes, und hingegen oberhalb beide von der Beschaffenheit des Pfropfreises sind. Zur Erklärung dieser Grund-Erscheinung sind drei Meinungen geäußert worden: es bringe nämlich entweder der Splint die Rinde, oder die Rinde den Splint hervor, oder aber der Splint und die Rinde erzeugten jedes für sich eine Schicht von einer der ihrigen gleichen Beschaffenheit. Die erste Meinung hat Hales allein behauptet, und zwar ohne sehr sprechende Beweisgründe. Sie ist leicht dadurch widerlegt, daß alle Gewächse, wenn sie ihrer Rinde beraubt worden, so schwer fortleben. Auch sprechen alle Erfahrungen dagegen.

Diejenige Meinung, nach welcher der Splint ein Erzeugniß der Rinde seyn soll, läßt zweierlei Ansichten zu. Einige, an deren Spitze Malpighi steht, haben geglaubt, die innere Schicht des Bastes verwandle sich in Splint; andere haben, nach Grew's Beispiel, geglaubt, der Bast erzeuge den Splint, aber verwandle sich nicht in ihn. Ohne zwischen Malpighi und Grew zu entscheiden, hat Duhamel darauf aufmerksam gemacht, daß, wenn man ein Silberblech zwischen den Holz- und den Rindenkörper schiebt, dieses Blech nach einiger Zeit mit neuen Holzschichten überzogen sey, woraus er schloß, daß

die Bildung derselben von der Rinde herrühre und durch den schleimigen Stoff, der sich dazwischen befinde und den er Cambium genannt hat, hervorgebracht werde. Dieser, dem Anschein nach, beweisende Versuch läßt noch einige zweifelhafte Punkte übrig, nämlich: 1) die Schwierigkeit, sich zu überzeugen, daß das Silberblech wirklich zwischen das Holz und die Rinde gelegt worden sey; und 2) die Möglichkeit, daß das Cambium vom Holze erzeugt worden und daß es in seiner ersten Zeit flüssig
(pag. 209) genug gewesen sey, um sich über das Silberblech zu ergießen und, obgleich ursprünglich von innen herstammend, dasselbe auswendig zu überziehen. Duhamel, der diese Gründe zu zweifeln fühlte, hat es nicht gewagt, förmliche Schlüsse zu ziehen; Mirbel, der seinen Versuch wiederholte, hat zuerst daraus geschlossen, der Bast verwandle sich in Splint, und nachher hat er nur gesagt, der Bast theile sich in Holz und Rinde. Mustel, Knight, Du Petit-Thouars, Dutrochet u. A. haben hingegen behauptet, der Bast verwandle sich keineswegs in Splint, und diese Meinung hat mir mit der Gesammtheit der Erfahrungen immer am besten übereinzustimmen geschienen. Zu dem gleichen Schluß ist auch Kieser durch die Betrachtung der Verschiedenheit der Bast- und Splint-Gewebe gelangt.

Die dritte Theorie, welche zu beweisen trachtet, daß der Splint die Holzlagen erzeuge und daß der Bast die Rindenlagen hervorbringe, ist zuerst von Mustel *) und später von Dutrochet **) behauptet worden. Der Erstere hat sich damit begnügt, die Meinung aufzustellen, der aufsteigende Nahrungssaft des Holzkörpers bilde eine Art Bast, der sich in Splint verwandle, und der durch die Rinde hinabsteigende Saft bilde eine Art Rindenbast, der sich in wahre Rinde verwandle; er gründet seine Meinung zum Theil auf einen unrichtigen Satz: daß sich nämlich im Innern des Markkanals Holzschichten bildeten, woraus er denn schloß, daß sich eben so gut auch auswendig am Holzkörper dergleichen erzeugen könnten. Die Unrichtigkeit der Mustel'schen Meinung, in Betreff der Verrichtung der beiden Arten von Nahrungssaft, scheint mir durch die oft

*) Mustel, Traité vég. 1, S. 49.

**) Dutrochet, Mem. Mus. d'Hist. nat., vol. 7.

wiederholte Beobachtung, daß die sich bildenden Holzlagen desto dicker sind, je leichter der herabsteigende Nahrungssaft Zutritt hat, hinreichend bewiesen zu seyn. Dutrochet hat in dieser Hinsicht seine Untersuchungen mit mehr Genauigkeit angestellt; er hat sie vorzüglich an den krautartigen Dikotyledonen gemacht, (pag. 210) weil das dichte und feste Gewebe der holzigen Pflanzen seiner Meinung nach die Beobachtung erschwert. Er ist der Erste, der darauf aufmerksam gemacht hat, daß wir, unter der Benennung Zunahme des Durchmessers der Stämme, in der That zwei verschiedene Erscheinungen vereinigen, nämlich: das Wachsen oder die Ausdehnung der schon vorhandenen Lagen, welches er das Zunehmen an Breite nennt, und das Hinzukommen neuer Schichten, welches er das Zunehmen an Dicke nennt. Der Durchmesser kann bald durch diese beiden Erscheinungen zugleich, bald durch eine einzige für sich bestehende vermehrt werden.

Diesem Beobachter zufolge geht die Erweiterung der schon vorhandenen Schichten theils im Rindensystem, theils im Centralsystem vor, auf eine ähnliche Weise. Diese kann man, in Betreff der Rinde, im Herbste mit Leichtigkeit am Echium vulgare*), und, im Betreff des Holzkörpers, im Frühling an den jungen Trieben der Clematis vitalba beobachten. Bei jeder dieser beiden Pflanzen sieht man, wenn man sie in verschiedenen Höhen durchschneidet, um unmittelbar die Vergleichung der verschiedenen Alter zu erhalten, daß der wagrechte Durchschnitt einer Schicht eine gewisse Anzahl Faserbündel zeigt, die durch senkrechte Lamellen von Zellgewebe, oder Markstrahlen, von einander geschieden sind; und daß diese Strahlen zu bestimmten Zeiten durch eine Reihe Fasern, die sich in ihrer Mitte bildet, in zwei Lamellen getheilt werde. Diese Reihe bildet, indem sie die zwei Lamellen allmählig trennt, zuerst eine Art Gehänge (festons) und dann zwei getrennte Markstrahlen; endlich entwickeln die Längs-Fasern-Bündel in ihrer Mitte neue Markstrahlen, eben so wie diese auch neue Bündel von Längsfasern (pag. 211) zulassen können. Diese Bildung ist es, welche erklärt, warum die am Rande liegenden Schichten des Holzkörpers weit mehr Markstrahlen haben, als die in der Mitte befindlichen, was man

*) Dutroch., Mém. Mus. 7, Taf. 15, Fig. 1 und 5.

z. B. an dem Durchschnitte der Zweige von Quercus toza*) sehr leicht sehen kann. Aehnliche Erscheinungen gehen in der Rinde und im Holzkörper vor und machen das Wachsen der schon gebildeten Schichten begreiflich. Das Entstehen der primitiven und secundären Markstrahlen des Holzkörpers steht mit den Ecken des Markkanals, und die der Rindenstrahlen mit den an mehreren Rinden auswendig sichtbaren Furchen, in Zusammenhang. Dieses Zunehmen der Schichten in der Breite hilft mehrere Höhlen oder Lücken erklären, die sich in den Markhöhlen der Dikotyledonen, z. B. der Helianthus-Arten **) einer großen Menge von Cichoraceen, u. a. m., bilden.

Die Entstehung neuer Schichten, des Holzes sowohl, als der Rinde, ist, den Untersuchungen Dutrochet's zufolge, eine von der vorigen verschiedene Erscheinung. Es bilden sich zugleich eine Splint- und eine Rindenschicht, die blos neben einander liegen und zuerst das Ansehen einer bloßen Gallerte zeigen. Diese Gallerte aber ist keineswegs nur ein abgelagerter Saft, sondern ein schon Spuren von Organisation zeigender, und wie junges Gewebe aussehender Stoff ***). Man erkennt das Daseyn dieser jungen Schicht sehr gut, wenn man im Frühling die Wurzeln des (pag. 212) Dipsacus fullonum, des Eryngium campestre und anderer Pflanzen untersucht. Jede dieser Lagen zeigt ziemlich deutlich einen zelligen, das Mark vorstellenden, und einen faserigen Gürtel. Die zelligen Zonen einer jeden Schicht entwickeln sich im Frühjahr zuerst und alsdann stoßen sie aneinander; bald darauf entwickeln sich zwischen denselben die faserigen Zonen, und zwar eine holzige und eine rindenartige. So geht es jedes Jahr fort. Diese Entwickelung neuer Lagen, welche Dutrochet das Zunehmen an Dicke nennt, findet so lange statt, als das Leben der Pflanze dauert; das Zunehmen an Breite aber dauert in der Rinde solcher Bäume, die beständig eine gewisse Weichheit behalten, unbegrenzt fort; in den festen Theilen hingegen steht es frühe still. Die krautartigen Gewächse, wie die Helianthus-Arten, nehmen an Breite zu, so lange ihr Leben dauert, und dieses

---

*) Man sehe Taf. 5, Fig. 5.

**) Du Petit-Th., Obs. sur l'Accroiss. de l'Hélianthus.

***) Mirb., Bull. philom., 1816, S. 167.

Zunehmen bewirkt jene erwähnten Höhlen. Dutrochet zweifelt, daß das Hinzukommen neuer Schichten bei den Dikotyledonen eine durchgängig vorkommende Erscheinung sey, und beruft sich darauf, daß diese Schichten in einigen ausdauernden Wurzeln, wie z. B. bei der Cichorie, u. a. nicht unterschieden seyen; allein es ist wahrscheinlicher, daß diese scheinbare Ausnahme nur daher rührt, daß die Faserzonen der Schichten durch eine sehr dünne Markzone getrennt sind.

Dritter Abschnitt.

Von dem Stengel der Endogenen.

Artikel 1.

Vom Stengel im Allgemeinen.

Im Allgemeinen betrachtet haben die Stengel der Endogenen folgende Kennzeichen mit einander gemein: 1) sie sind niemals aus zwei in entgegengesetzter Richtung wachsenden Körpern zusammengesetzt, sondern sie bieten eine einzige deutlich homogene Masse dar; 2) sie haben weder einen wahren Markkanal, noch deutliche Markstrahlen; 3) ihre ältesten Fasern oder Schichten liegen am Umfange, und die neuesten in der Mitte. Dem letzten Charakter zufolge habe ich ihnen den Namen gegeben, mit welchem ich sie bezeichne, und welcher andeutet, daß sie von innen her wachsen. Diese Merkmale sind weniger complizirt und etwas unbestimmter, als die der Exogenen; auch zeigen die Stengel der Endogenen weniger Regelmäßigkeit als die der Exogenen. Um aller Verwirrung vorzubeugen, werden wir genöthigt seyn, sie einzeln zu beschreiben. (pag. 213)

Ohne Zweifel ist es diese Verschiedenheit der Formen, welche so lange Zeit hindurch verhindert hat, ihre allgemeinen Charaktere zu erkennen; man findet zwar in den Schriften Grew's *) und Malpighi's **), und vorzüglich in Daubenton's Abhandlung über den Bau des Holzes ***), richtige, allein zerstreute und unzusammenhängende Beobachtungen über die Verschiedenheiten,

*) Anat., S. 104, Taf. 5, Fig. 3; Taf. 18, Fig. 2, Taf. 20, Fig. 1, 2.

**) Anat., S. 6, Fig. 14.

***) Journ. Fourcr., 1791, v. 3, S. 325.

welche die Stengel verschiedener Endogenen darbieten; Linné scheint sie zwar geahnt zu haben, indem er einigen derselben die besondern Namen truncus, stipes, caudex und culmus gibt; allein Desfontaines ist es, dem die Wissenschaft wirklich die ersten genauen und allgemeinen Begriffe verdankt, die sie über diesen wichtigen Gegenstand erlangt hat; er war der erste, der, in seiner Abhandlung *) über den Stamm der Monokotyledonen, verglichen mit dem der Dikotyledonen, die wesentlichen Punkte des allgemeinen Baues der Endogenen aufgefaßt, und
(pag. 214) durch diese schöne Beobachtung den Anatomen eine völlig neue Bahn geöffnet hat. Mirbel und Du Petit-Thouars haben gleichfalls merkwürdige Beobachtungen über den Bau der verschiedenen Familien dieser Klasse, und über ihre Art zu wachsen, bekannt gemacht.

§. 1. Stengel (tiges) der Palmen.

Die Stengel der Palmen sind unter allen Endogenen diejenigen, welche durch ihre hohe Gestalt und ihren sonderbaren Wachsthum am meisten Aufmerksamkeit erregt haben; man hat sie mit mehr Sorgfalt studirt, als die andern, und wir werden uns durch eine umständliche Beschreibung derselben in den folgenden Artikeln viele Wiederholungen ersparen. Der Stengel der Palmen ist gemeiniglich gerade, stark, einfach, regelmäßig cylindrisch und an seinem Gipfel mit einem Schopf von Blättern gekrönt, deren Zahl beinahe beständig ist **); schneidet man ihn quer durch, so sieht man, daß er nur aus zerstreuten Fasern besteht, unter welche sich ein dieselben unter einander verbindendes Zellgewebe mengt ***). Auch bemerkt man schon beim ersten Anblicke, daß die Fasern des Umkreises dicht aneinander gedrängt, von sehr starker Beschaffenheit, und offenbar älter sind, als die innern. Diese, im Gegentheil, stehen weiter aus einander (écartées), sind weich, mehr krautartig und von einem lockern und satzmehlartigen Zellgewebe umgeben. Jede

*) Mém. de l'Institut, sc. phys. et math., vol. 1, S. 478.

**) Rheed. hort. Malab. S. 1, Taf. 1, 5, 9, und f. Man sehe Martius, Palm., in Fol., fast alle Tafeln.

***) De C., Fl. fr., éd. 3, v. 1, Taf. 1, Fig. 9. Turp., Icon., Taf. 2, Fig. 5. Mirb., Elém., Taf. 9, Fig. 2. Man sehe auch die 4te Tafel dieses Werkes.

Faser ist ein Bündel von Spiralgefäßen, gestreiften und punktirten Gefäßen, mit länglichtem Zellgewebe untermengt und von rundlichem Zellgewebe umgeben. Der Unterschied der Festigkeit zwischen dem Umfange und der Mitte ist immer bemerklich, zu- (pag. 315) weilen selbst sehr auffallend; bei einigen Palmen ist der äußere Theil so hart, daß die Axt nicht in ihn eindringen kann, während hingegen ihre Mitte aus einem lockern und schwammigen Gewebe besteht, welches von der Feuchtigkeit schnell angegriffen wird. Der Festigkeit und dem Alter nach stellt der Umkreis der Palmen das Holz unsrer Bäume vor, während dagegen ihr Inneres eine Art Splint ist. Diese beiden Organe stehen aber in umgekehrter Ordnung, wie wir sie bei den Exogenen zu sehen gewohnt sind. Aus diesem Central-Splint entspringen die Blätter und die Blüthen; es ist, mit einem Wort, immer der Mittelpunkt, von welchem die Entwickelung aller Theile der Palmen ausgeht. Die jungen Blätter der jährlichen Triebe der Exogenen entspringen zwar auch innerhalb der ältesten, oder im Innern der Knospen (bourgeons); allein wenn sich auch diese beiden großen Klassen in dieser Rücksicht ähnlich sehen, wie es Dutrochet gezeigt hat, so unterscheiden sie sich doch um nichts weniger dadurch, daß die ganze übrige Entwickelung des Stammes der Exogenen durch das Hinzukommen neuer Holzschichten außerhalb der erstern geschieht, während hingegen das Zunehmen bei den Endogenen durch das Dazwischentreten (interposition) neuer Fasern, vorzüglich nach dem Mittelpunkte des Stammes hin, erfolgt.

Vom Entstehen der Pflanzen an entwickelt sich eine erste Reihe von Blättern, welche mittelst einer Faser-Schicht an den Mittelstock befestigt sind; im zweiten Jahre entsteht im Innern dieser ersten Reihe eine zweite Blätterreihe, welche ebenfalls eine innerhalb der vorigen liegende Faser-Lage haben und durch ihre Entwickelung die erste Schicht auszudehnen streben. Ebenso geht es mit allen folgenden Schichten, bis zu dem Augenblick, wo die äußere Lage, die nun vermöge des Alters die Härte (pag. 316) des vollkommenen Holzes erlangt hat, der Ausdehnung der innern Fasern nicht mehr nachgibt; alsdann wird die zuerst gebildete Zone fest und kann im folgenden Jahre nicht mehr an Dicke zunehmen; aus der gleichen Ursache erhärtet auch die

zweite Zone und bildet oberhalb der ersten einen Ring; ebenso geht es mit allen folgenden, so daß der Stengel im eigentlichsten Sinne des Wortes cylindrisch ist, und daß sein äußerer Theil aus nach außen gedrängtem vollkommenem Holz und sein innerer Theil aus noch nicht festgewordenen Fasern besteht.

Man kann sich von dieser Entwickelungsart der Palmen einen rohen Begriff machen, indem man sich die einzelnen Stücke eines Fernglases, wie sie sich auseinander schieben, vorstellt, oder indem man sich die Rinde eines exogenen Gewächses unabhängig vom Holzkörper fortwachsend denkt *); allein bei diesen Gleichnissen, und selbst bei meiner Beschreibung, war ich, um mich verständlich zu machen, genöthigt, von Schichten zu sprechen, und doch sind diese Schichten, obgleich sie wirklich zu existiren scheinen, nicht immer deutlich genug, um wahrgenommen zu werden. Aus dieser Beschreibung sieht man also, daß, wenn man die Schichten oder die Fasern des Querdurchschnittes einer Palme zählen könnte, die festgewordenen Lagen, der
(pag. 217) ganzen Länge des Baumes nach, mit dem Alter in Verhältniß stehen würden, und jeder Ring müßte ihrer eben so viele zeigen, als er Lebensjahre zählt; es ist uns aber unmöglich, sie zu unterscheiden. Um das Alter einer Palme zu kennen, gibt es ein einfaches Mittel, nämlich, die Ringe zu zählen, welche öfters auswendig am Stamme bemerkbar sind **) und aus den Ueberbleibseln der Blätter-Narben bestehen; allein mit der Zeit verschwinden diese Ringe und an den alten Bäumen kann man sie nicht mehr zählen. Da die jährliche Verlängerung bei jeder

*) Lestiboudois (Mém. sur la struct. des Monocotyléd. 1823. Botan. elem., p. 150) hat diese Metapher verfolgt, und sie zuletzt als etwas Wirkliches angesehen; allein er hat nicht bedacht, daß der Stamm der Palmen keineswegs der Rinde der Exogenen gleichgestellt werden kann, da die aufsteigenden Säfte beständig in ihm und nie durch die Rinde aufsteigen. Die eben erwähnte, wohl bekannte Thatsache beweist hinlänglich, daß dieser Stamm mehr dem Holzkörper als dem Rindenkörper unserer Bäume ähnlich ist. Die Verschiedenheit dieser beiden Arten von Körpern wird durch die Anatomie bestätigt; denn der Stamm der Palmen zeigt, ebenso wie der Holzkörper der Exogenen, Spiralgefäße und gestreifte und punktirte Gefäße.

**) Rheed. Malab. 1, Taf. 9, 10.

Art sehr regelmäßig ist, so reicht schon die ganze Länge hin, um von dem Alter des Individuums eine ziemlich richtige Vorstellung zu geben.

Sollte wohl der Stamm der Palmen, wie Linné geglaubt hatte, und wie es die Stengel der Pisange (Musa) zu beweisen scheinen, etwas anderes seyn, als das von den verhärteten und stehenbleibenden Blattstielen der alten Blätter wie von einer Scheide eingefaßte Blattstiel-Bündel der gegenwärtig vorhandenen Blätter? In dieser Betrachtung hatte man ihm die Namen frons, welcher Blatt, oder stipes, welcher Stütze bedeutet, gegeben. Diese Vermuthung mag bequem seyn, wenn man sie als Gleichniß oder als Metapher betrachtet, allein als Ausdruck der Wirklichkeit kann man ihr keine Folge geben.

Der Stengel der Palmen ist, wie ich es so eben erklärt habe, ein Cylinder, dessen Dicke für jede Art durch die Zeit, welche zur Verhärtung einer Schicht vom ersten Augenblick ihrer Entwickelung an erforderlich ist, bestimmt wird, und welcher an seinem Ende unbegrenzt in die Höhe wächst. Bisweilen geschieht es, daß der Stamm hin und wieder der Quere nach Einschnürungen oder Auftreibungen zeigt *). Diese Anomalien rühren daher, daß der Baum, in irgend einem Zeitpunkte, einen trägern oder kräftigern Wachsthum gehabt haben wird. In (pag. 218)
den Treibhäusern des Jardin des Plantes von Paris befindet sich ein Cycas (ein rücksichtlich der Structur des Stammes den Palmen ähnlicher Baum), der in der Mitte seiner Länge eine sehr deutliche Einschnürung hat, welche auf den Zeitpunkt zurückweist, da derselbe von Isle de France nach Paris herübergebracht worden ist. Während dieser Verpflanzung hat er wenig Nahrung erhalten und die äußern Fasern sind erhärtet, ehe sie ihre völlige Dicke erreicht hatten. Dergleichen Einschnürungen können bei den Exogenen niemals statt finden. Dagegen können die Palmen und andern Endogenen niemals Seiten-Auswüchse zeigen, weil alle ihre Fasern der Länge nach laufen und weil die äußern, schon verhärteten, um die jüngsten herum eine Art Futteral bilden.

Wir haben weiter oben gesehen, daß, wenn die exogenen

---

*) Mirb., Elém., Taf. 1, Fig. 1, c c.

Bäume mit einem Tau oder einer Schlingpflanze umwunden sind, sie sich zuletzt, vermöge ihres Wachsthums in die Dicke, selbst erwürgen. Da der Durchmesser der Palmen nur in ihrer ersten Jugend zunimmt, so sind sie offenbar während der übrigen Zeit ihrer Dauer vor jenem Zufall gesichert; dieß erklärt die auf der vierten Tafel vorgestellte Erscheinung eines Palmbaums, der eine große Höhe erreicht hatte, obgleich er von einer Bauhinia umgeben war, deren Zweige, indem sie untereinander verwuchsen, ihn in ein unregelmäßig unterbrochenes Futteral eingeschlossen, die cylindrische Gestalt des Stammes aber durchaus nicht verändert hatten *).

Dieser ganze Verein geradliniger Fasern, von dem ich gesprochen habe, ist mit einer Zone von Zellgewebe umgeben, die
(pag. 219) man mit der zelligen Hülle der Exogenen vergleichen kann, welche indessen aber doch bemerkenswerthe Verschiedenheiten zeigt: erstlich findet man unter dieser Hülle nichts, was die Rindenlagen vorstellt; zweitens sieht man unter derselben, bei den Palmen wenigstens, durchaus keine holzige Lage und es ist sehr zweifelhaft, ob sich dergleichen bilden, selbst bei der geringen Menge von Palmen, die sich verästeln; drittens endlich behält diese Hülle, da sie durch die Zunahme des Stammes gar nicht über einen gewissen Punkt hinaus erweitert wird, viel länger ihre Dicke und ihre Gestalt; gewöhnlich ist sie ziemlich dünn und kann bei den Palmen zu gar keiner Zeit vom Stamme abgelöst werden; auch bemerkt man darin niemals, so wenig als im Stamme, irgend eine Spur von Markstrahlen.

Vergleicht man das Wachsen der Palmenstämme mit dem der exogenen Bäume, so sieht man einestheils, daß das Zunehmen an Länge in beiden Fällen durch die Entwickelung einer den schon vorhandenen Stamm verlängernden Endknospe erfolgt; dann aber, daß das Zunehmen an Durchmesser bis zu einem bei jeder Art bestimmten Alter theils durch die Erweiterung eines jeden Faserbündels mittelst eines sich dazwischensetzenden, entweder faserigen oder zelligen Gewebes, theils durch die Entwickelung neuer Bündel um den Mittelpunkt des Baumes herum statt finden kann.

*) Man sehe die gleiche Erscheinung, in senkrechter Richtung dargestellt von Turpin, Iconogr., Taf. 5, Fig. 7.

Was wir so eben vom Stengel der Palmen gesagt haben, gilt, mit sehr leichten Abänderungen, auch von den Stengeln der Cycadeen, der nicht ästigen Asparageen, der baumartigen Liliaceen u. a. m. Allein um der größern Deutlichkeit willen wollen wir diese verschiedenen Stengelarten einzeln durchgehen. Die kleine Zahl derjenigen Palmen, die wie die Rotangs (Calamus) einen knotigen Stamm haben, nähern sich gänzlich den Halmen der Gramineen und wir werden dort von ihnen sprechen. (pag. 220)

Die Stämme der Palmen sind fast immer einfach und ohne Aeste; indessen findet man bei einigen Arten, entweder zufällig, oder, wie man bei einigen Dattelpalmen sieht, regelmäßig, Aeste, wie z. B. bei dem Doum von Thebe (Cucifera Thebaica, Delile; Hyphaene coriacea. Gaertner), der sich beständig in mehrmals gabelförmig gespaltene Aeste theilt. Die Verzweigungsart der Palmen ist noch nicht mit Genauigkeit studirt worden und verdient die ganze Aufmerksamkeit der in den Palmen-Ländern lebenden Naturforscher *). Nach dem Wenigen, was ich an andern Bäumen gesehen habe, bin ich geneigt, mit Du Petit-Thouars zu glauben, daß alle Blätter der Monokotyledonen ebenso wie die der Dikotyledonen in ihrer Achsel einen Lebens-Punkt (point vital), oder eine verborgene Knospe (bourgeon latent) besitzen, und daß diese Knospe sich nur dann entwickelt, wenn irgend ein Hinderniß in dem Wachsthum des obern Stengelendes sich dem Laufe des Nahrungssaftes in den Weg stellt und folglich verursacht, daß derselbe in großer Menge zurückfließt.

§. 2. Stengel der Liliaceen, Asparageen, Pandaneen, u. s. w.

Der Kürze wegen nehme ich hier den Ausdruck Liliaceen

---

*) Die Verbreitung der Civilisation und der Kenntnisse über die ganze Welt muß binnen Kurzem große Fortschritte der Naturgeschichte bewirken. Alle Gegenstände, welche die Reisenden nur im Vorübergehen sehen konnten, werden von bleibenden Beobachtern untersucht werden. Besonders möchte ich alle diejenigen, welche in Palmenländern leben, auffordern, an diesen Bäumen alle jene Versuche zu wiederholen, welche bisher an den dikotyledonischen Bäumen gemacht worden sind, und uns die abweichenden oder übereinstimmenden Resultate, die sie werden erhalten haben, mitzutheilen.

in dem ganz weiten Sinne, den ihm Tournefort beilegte. Wenn der Stengel dieser Pflanzen einfach ist, wie zum Bei-
(pag. 321) spiel bei der Yucca oder der Dracaena umbraculifera, so unterscheidet er sich, sowohl rücksichtlich seiner Gestalt, als seiner Entwickelungsart, sehr wenig von dem der Palmen. Er ist ebenfalls cylindrisch und entweder mit den Ueberbleibseln der Blätter, oder mit einer zelligen Zone umgeben; er besteht aus Faser-Bündeln, die gegen den Rand hin dichter, im Mittelpunkte lockerer, und immer mit einem Zellgewebe umgeben sind, welches die Stelle des Markes zu vertreten scheint. Nach Verlauf einer bestimmten, gegebenen Zeit nimmt er nicht mehr an Dicke zu. Die Liliaceen mit ästigem Stengel zeigen aber besondere Erscheinungen: die einen, wie die eigentlichen Spargel-Arten, nehmen, ob sie gleich sehr ästig sind, nach ihrer ersten Entwickelung nicht mehr an Dicke zu; die andern, wie die Dracaena draco, nehmen, während dem, daß sie sich verzweigen, auch an Dicke sehr zu. Du Petit-Thouars hat beobachtet *), daß, wenn die Dracaena Aeste treiben, jeder derselben von seinem Entstehen an Fasern treibt, die sich, wie er sagt, zwischen die zellige Zone und den Holzkörper setzen und daselbst eine Art Ausbreitung bilden, ähnlich derjenigen, die beim Pfropfen der Dikotyledonen statt findet; daß diejenigen dieser Fasern, welche sich unten befinden, abwärts zu steigen streben und daß die nach oben gerichteten sich ebenfalls bald zurückbiegen und wie die vorigen hinabsteigen; woraus er schloß, daß es die von diesen Knospen herabsteigenden Fasern seyen, welche die Durchmessers-Zunahme des Stammes bewirkten. Diese sehr merkwürdige Thatsache ist unglücklicher Weise für die europäischen Beobachter nicht leicht zu untersuchen und bleibt in unsern Augen noch isolirt, zumal wenn wir bedenken, daß die Asparageen unserer Klimate nichts ähnliches darbieten.

(pag. 323) Die Pandaneen, deren Verzweigungen und deren Wachsthum mit den Asparageen so viel Aehnlichkeiten haben, haben mir eine Erscheinung dargeboten, welche vielleicht mit der letztgedachten einige Aehnlichkeit hat; vor meinen Augen liegt ein Stück von einem Pandanus-Stamme, an welchem

*) Essais sur la Végétation, 1, S. 1.

man den Ursprung eines Astes sieht *). Der Stamm zeigt, wie es bei den Endogenen gewöhnlich ist, eine Masse von Längs-Fasern; der Anfang des querdurchschnittenen Astes zeigt das gleiche Ansehen; allein die Verbindung der beiden Körper scheint dadurch zu geschehen, daß die Fasern des Astes senkrecht in den Stamm eindringen, ohne mit den Längs-Fasern zu anastomosiren, und indem sie dieselben in einem rechten Winkel schneiden, so daß dadurch eine Art von durchkreuztem Netz gebildet wird. Um der Ansicht Du Petit-Thouar's zu folgen, habe ich gesagt, daß die Fasern des Astes in den Stamm eindringen; vielleicht aber hätte ich besser gethan, zu sagen, daß gewisse Fasern des Stammes von ihrer Richtung abweichen, durch die senkrechten Bündel durchgehen und in den Ast eindringen.

Diese Vermuthung scheint durch die Untersuchung des Stammes der Xanthorhoea hastilis **) gerechtfertigt zu werden; ich besitze von diesem sonderbaren Gewächse ein Stammstück, welches Gaudichaud aus Neuholland mitgebracht hat. Beim ersten Anblick seines senkrechten Durchschnittes möchte man es völlig für dikotyledonisch halten, und in der That habe ich anfangs gefürchtet, es möchte mit der Etiquette eine Verwechslung vorgegangen seyn; allein einerseits erinnert sich Gaudichaud, dessen Pünktlichkeit bekannt ist, deutlich der Abstammung dieses Stückes, und anderseits erkennt man daran einen Bau, der, wenn er auch der gewöhnlichen Beschaffenheit der Monokotyledonen nicht ganz entspricht, doch von der der Dikotyledonen noch mehr abweicht. Dieses auf Tafel 7 und 8 gegenwärtigen Werkes vorgestellte Stück zeigt eine sehr dicke (pag. 223)
mit vielen Furchen durchzogene zellige Zone, die derjenigen einer Exogenen vollkommen ähnlich ist; der Holzkörper besteht erstens aus senkrechten, etwas lockern, denen der Palmen- und Yucca-Arten sehr ähnlichen Fasern; zweitens aus andern Fasern, welche, vom Mittelpunkte ausgehend, alle vorigen durchkreuzen, indem sie dieselben in ungefähr geradem Winkel durchschneiden, und welche sich in Gestalt sehr feiner Striche selbst durch die zellige

*) Man sehe Taf. 6.
**) Man sehe Taf. 7 und 8.

Zone hindurch verlängern; diese horizontalen Fasern scheinen ihrer Lage nach Markstrahlen zu seyn, allein sie unterscheiden sich von ihnen durch ihre Beschaffenheit; es sind nicht verticale Lamellen, sondern Fasern, die gewöhnlich zu zwei oder drei zusammen vereinigt sind. Sollten dieß wohl die Fasern seyn, welche, da sie die Blätter erzeugen, von dem Mittelpunkte ausgingen, sich nach den blattartigen Organen hin wendeten und so in den Stamm, während er sich vergrößert, gleichsam eingefaßt worden wären? Diese Vermuthung möchte durch die Betrachtung, daß die Blätter der Xanthorhoea sehr zahlreich sind und nicht nur am Ende der Zweige, sondern ihrer ganzen Länge nach stehen, gerechtfertigt scheinen. Ich darf aber auf dieses sonderbare Gewächs nicht zu viel Gewicht legen, weil ich nicht Gelegenheit gehabt habe, es lebendig zu sehen, und beschränke mich darauf, die Naturforscher, denen letzteres gestattet seyn wird, aufzufordern, daß sie es rücksichtlich seines Baues und seiner Entwickelung sorgfältig untersuchen mögen. Der ganze Stamm dieses Baumes und sein ganzer Rinden-Theil sind von einem roth-braunen Stoff durchdrungen, welcher wahres Drachenblut zu seyn scheint, dem ähnlich, welches man aus der Dracaena Draco auszieht *).

---

*) Ich füge hier die Abschrift einer Note bei, welche Herr Viguet, Chemiker und Apotheker in Genf, mir gütigst mitgetheilt hat, und welche die nähern Umstände über die in der Rinde der Xanthorhoea enthaltene harzige Substanz enthält.

„Das dem Herrn Professor De Candolle zugeschickte Stamm-
(pag. 224) stück ist nicht nur der eigenthümlichen Vertheilung seiner Fasern wegen, sondern auch wegen eines harzigen Stoffs, der seine Rinde durchdringt, und der die zahlreichen Risse, die in derselben befindlich sind, ausfüllt, merkwürdig.

„Dieser Stoff ist von einer schönen rothbraunen Farbe, in dünnen Stücken halbdurchscheinend, von glänzendem Bruch, im kalten Zustande geruchlos; von adstringirendem, etwas aromatischem Geschmack. Erwärmt schmilzt er und brennt, wobei er vielen Rauch und einen schwachen Geruch nach Benzoë verbreitet.

„Das Wasser, die fetten Oele und das Terpenthinöl äußern auf ihn gar keine Wirkung.

„Der Alkohol von 33° löst ihn vollkommen auf, und durch Verdunsten erhält man einen Lack von schöner rother, in's Gelbe spielender, Farbe.

Der Stengel der Liliaceen, der, bei der Dracaena und Yucca betrachtet, von dem der Palmen fast gar nicht abweicht, und sich bis zu der Höhe eines Baumes oder eines Strauches erhebt, zeigt bei andern Arten ein ganz verschiedenes Aussehen; so ist der

---

„Mit Kalk vermengt, nimmt er die Eigenschaft an, im Wasser auflöslich zu seyn, und durch Sättigung mit Kalk erhält man mittelst Hydrochlorin-Säure (Salzsäure) einen Niederschlag von glänzend gelber Farbe.

„Die concentrirte Salpetersäure wirkt sehr stark auf dieses Harz, und verwandelt es theils in Kohle, theils in eine dunkelbraune Substanz, die im Wasser auflöslich und dem künstlich bereiteten Gerbestoff analog ist; es entwikelt sich ferner etwas Benzoesäure.

„Alle diese Eigenschaften, die Unauflöslichkeit im Terpenthinöl ausgenommen, sind die des Drachenblutes; allein, da es äußerst schwer, wenn nicht gar unmöglich, ist, sich im Handel vollkommen reines Drachenblut zu verschaffen, so glaube ich, daß man mit Unrecht dem Drachenblut die Auflöslichkeit im Terpenthinöl beigemessen hat. Denn alle Proben dieser Substanz, die ich mir verschafft habe, um vergleichende Versuche damit anzustellen, haben mir gezeigt, daß sie sich in dieser Flüssigkeit um desto weniger auflösten, je schöner ihre Qualität war, und dasjenige Stück, welches von allen unläugbar das schönste war, besaß diese Auflöslichkeit nur in einem fast unmerklichen Grade. Diesen Betrachtungen zufolge nehme ich keinen Anstand, zu behaupten, daß die untersuchte Substanz Drachenblut von der schönsten Art sey." (pag. 225)

„Meines Wissens hat man bisher nur vier Bäume angegeben, die das Drachenblut liefern.

„1) Calamus rotang, L., dessen Früchte diesen Stoff ausschwitzen.

„2) Dracæna Draco, L., deren Rinde ihn durch ihre Risse durchsickern läßt.

„3) Pterocarpus santalinus, L.,

„4) Pterocarpus Draco, L.,

„Diese beiden leztern erzeugen ihn durch Einschnitte, die man in den Baum macht, und liefern ein geringeres Drachenblut, als die beiden andern Pflanzen; übrigens gehören sie zur Familie der Legunimosen, zu welcher das hier in Rede stehende Stammstück sicher nicht gehört.

„Aus dem Vorhergehenden kann man schließen, daß das Stück, welches den Stoff geliefert hat, der den Gegenstand dieser Note ausmacht, ein Stück von Dracæna Draco, oder eines Baumes von einer sehr verwandten Art sey, und den man in diesem Falle den vier bisher bekannten Arten, die das Drachenblut liefern, beizählen müßte."

(pag. 225) Stengel der Aloë-Arten, des Anthericum frutescens u. m. a. von holziger Beschaffenheit, erreicht aber eine geringere Größe als die vorigen und bildet kleine Gesträuche oder Halbsträucher. Bei den Smilaceen, den Dioscoreen und mehreren Asparageen ist der Stengel sehr verlängert, aber schlank und mehr oder weniger schlingend, ohne jedoch von den vorigen anders verschieden zu seyn, als es die kletternden Winden (Convolvulus) von den strauchartigen sind. Bei andern, wie z. B. bei der Lilie, der Kaiserkrone, der Ananas u. s. f., bleibt der Stengel krautartig, cylindrisch, ziemlich lang, gerade, stark, und unterscheidet sich von den holzigen Stengeln, die wir so eben angeführt haben, nur durch seine Consistenz, d. h. ungefähr so, wie sich die krautartigen Leguminosen von den baumartigen unterscheiden. In allen diesen Fällen ist der Stengel ein deutlich zu erkennendes Organ, welches, wenn es ausdauernd ist, sich in eine einzige Knospe endigt, die um so
(pag. 226) dicker ist, je weniger der Stengel Aeste hat. Bei einigen Arten aber, die man Zwiebel-Gewächse nennt, ist der Stengel sehr kurz, besteht blos aus einer kreisförmigen Scheibe, die unter der Erde verborgen liegt und von den stehenbleibenden Schuppen der End-Knospe gleichsam umgeben ist; dieß sieht man an der Tulpe, der Hyacinthe, dem Knoblauch u. a. m. Man trifft zwischen den eben angeführten baumartigen Stengeln und den unterirdischen Stengeln der Zwiebeln alle Mittelgrade der Länge an; so gibt es unter den Crinum-Arten einige mit länglichten, einen Fuß hoch und höher über die Erde herausragenden, und andere mit kurzen, unter der Erde versteckten Stengeln. Unter den Laucharten, welche größtentheils eine kurze und unscheinbare Zwiebel-Scheibe haben, gibt es jedoch einige Arten, wo diese Scheibe, ob sie gleich unter dem Boden bleibt, das Aussehen eines wahren Stengels annimmt; wie z. B. beim Allium senescens. Diese letzte Entwickelungsart des Stengels ist bei den Irideen, den Amomeen, den Acorus-Arten *) u. m. a. häufig, und er hat hier den Namen Rhizoma (Wurzelstock) erhalten, um anzudeuten, daß er einer Wurzel gleiche, weil er unter dem Boden liegt. Allein die-

*) Schkuhr Handb., Taf. 97.

dieses Rhizoma ist der wahre unter der Erde verborgen bleibende Stengel, aus dessen unterem Ende die wahren Wurzeln, und aus dem obern die Blätter und jährlichen Triebe entspringen; diese letztern tragen die Blüthen und öfters Blätter; man kann sie mit den jährlichen Stengeln der ausdauernden Dikotyledonen vergleichen, während hingegen das Rhizoma den ausdauernden Wurzelstock vorstellt, der, bei den Astern, den Klatschrosen (Paeonia), und überhaupt bei den ausdauernden Dikotyledonen, unter dem Boden oder an der Oberfläche desselben ausdauert, und jedes Jahr neue Blüthen-Triebe (Sproßen) hervorbringt. Obgleich ich dieser Erscheinungen schon erwähnt habe, als ich von den Stengeln im Allgemeinen sprach, so glaubte ich sie doch hier wiederholen zu müssen, theils um zu zeigen, daß die gleichen (pag. 227)
Grundsätze bei allen Stengeln der Liliaceen, wie verschieden auch immer ihre Formen seyn mögen, anzuwenden sind, theils um so eine Einleitung zum folgenden Artikel zu machen.

§. 3. Stengel der Pisange (Musa).

Man pflegt bei den Pisangen mit dem Namen Stengel den cylindrischen Körper zu bezeichnen, der die Blätter trägt und sich in eine Blüthentraube endigt, und man faßt in dem Namen Wurzel sämmtliche unterirdische Theile ohne Unterschied zusammen. Allein, wenn man diese Organe untersucht und sich dabei von der Analogie leiten läßt, so wird man bald erkennen, daß erstens der unter dem Boden verborgene Theil aus wahren Wurzeln und einem ausdauernden Rhizoma besteht; und daß, zweitens, der über der Erde aufrecht stehende, jedesmal nach dem Blühen absterbende, Theil eine Art falschen Stengels ist, der durch die mehr oder weniger mit einander verwachsenen, den Blüthenstiel umgebenden und mit ihm verwachsenen Blattstielscheiden gebildet wird *). Diese Scheiden sind gleichsam die Stiele der Blätter und lassen sich von einander absondern, so daß man ihre wahre Beschaffenheit ziemlich gut erkennen kann. Sie bilden ineinandersteckende Röhren von fast cylindrischer Form, deren Querdurchschnitt man sieht, wenn man den Blüthenstengel wagrecht durchschneidet. Ein analoger Bau scheint, obgleich weniger deutlich,

*) Turp., Iconogr., Taf. 3, Fig. 4.

bei den meisten Scitamineen statt zu finden, und vielleicht verhält es sich ebenso mit mehrern andern Endogenen, bei denen man ebenfalls einen ausdauernden Theil, der, welches auch immer seine Stelle seyn mag, der wahre Stengel ist, und einen Blüthentheil von begrenzter Dauer unterscheidet. Der wahre Stengel und die
(pag. 228) durch die Blumenstiele und das untere Ende der Blätter gebildeten Organe sind bei gewissen Gattungen dieser Klasse sehr schwer mit Bestimmtheit zu unterscheiden.

§. 4. Stengel der Gramineen.

Die Botaniker pflegen den Stengel der Gramineen mit dem besondern Namen Halm (culmus, franz. chaume) zu bezeichnen, und in der That verdiente er in dem alten Nomenklatur-System der Organe, wo man alle ihre Abänderungen mit eigenen Namen bezeichnen wollte, wohl eine besondere Benennung; allein die zahllose Menge dieser Abänderungen macht, daß man diese Methode, die den großen Uebelstand hat, unter verschiedenartigen Namen die wirklichen Aehnlichkeiten der Organe zu verstecken, allmählig verläßt.

Der Halm *) unterscheidet sich von den andern endogenen Stengeln dadurch, daß sich am Ursprunge eines jeden Blattes ein Knoten, oder ein Geflechte von sehr zahlreichen und sehr dicht gedrängten Fasern befindet; in dem ganzen Theil des Stengels, der von einem Knoten zum andern geht, d. h. in den Zwischenknoten (internodium), sind die Fasern parallel senkrecht und weichen unter keinerlei Umständen von dieser Richtung ab; auch entstehen in diesem Zwischenraume weder Blätter, noch Zweige, noch Wurzeln; in den Knoten hingegen ist die Mittelhöhle vom Zellgewebe eingenommen und dadurch unterbrochen, die Fasern durchkreuzen sich in wagrechter Richtung; aus ihnen entspringt ein scheidenförmiges Blatt, in dessen Achsel sich immer eine Knospe (bourgeon) befindet, welche, je nach den Umständen, sich entwickelt oder nicht. Aus diesem Knoten entspringen die Adventivwurzeln (racines adventives), die sich bei den Gramineen entwickeln, wenn ihre Stengel oder untern Zweige auf dem Boden niederliegen, oder unter demselben verborgen sind, wie z. B. bei

---

*) Turp., Iconogr., Taf. 4, Fig. 5.

den Quecken (Triticum repens, und Panicum dactylon), (pag. 229) wo sich die untern Zweige horizontal unter dem Boden forterstrecken und gemeiniglich den Namen der Wurzeln führen. Es ist sogar häufig, daß bei den Gramineen mit geraden Stengeln die untern Knoten der Erde so nahe liegen, daß sie öfters Wurzeln treiben.

Die Entfernung zwischen den Knoten ist, nicht nur bei den verschiedenen Grasarten unter einander verglichen, sondern selbst bei den Individuen der gleichen Art, und bei den Knoten des gleichen Individuums, sehr veränderlich; sie stehen im Allgemeinen weiter aus einander, wenn die Stengel in einem fruchtbaren Boden wachsen, und man sieht sie auf dem gleichen Stengel am untern Theile mehr genähert und am obern weiter von einander stehen. Man kann ferner noch bemerken, daß, je näher die Knoten an einander stehen, desto leichter sich die in der Achsel ihres Blattes stehende Knospe entwickelt; daher kommt es, daß sich die Gramineen vorzüglich am untern Theile ihrer Stengel verzweigen, was die Landwirthe sich bestäuden (taller) nennen.

Wenn die untern Internodien sehr kurz sind, so geschieht es oft, daß sie zu einer Art von Erweiterung anschwellen, welche mit der durch sie ausgedehnten Blattscheide überzogen ist und so den Zwiebeln der Liliaceen ähnlich sieht; daher kommt es auch, daß man einigen Gramineen den Namen zwieblicht (bulbeuses) beigelegt hat; dahin gehört z. B. das Hordeum strictum, welches oft zwieblicht ist, und alsdann den Namen Hordeum bulbosum erhält; das Phleum nodosum unterscheidet sich wahrscheinlich nur auf gleiche Weise von dem Phleum pratense.

Es kommt zuweilen vor, daß die angeschwollenen Knoten durch ein kurzes Internodium getrennt sind, und dann gibt die Reihe der angeschwollenen Knoten dem unterirdischen Theil des Stengels ein sonderbares Ansehen. Eine Abart des Hafergrases (Avena elatior), die man mit dem Namen Avena precatoria oder Rosenkranz-Hafer (avoine à chapelets) bezeich- (pag. 230) net, bietet diesen Bau dar. Die außerhalb der Erde befindlichen Knoten schwellen einander als durch Zufall auf eine merkliche Weise an.

Die Internodien sind am untern Theile, oder ganz und gar

von der Blattscheide bedeckt; dieser bedeckte Theil ist immer weicher und krautartiger, als der der Luft ausgesetzte; er zeigt niemals Haare und selten so gut entwickelte Spaltöffnungen, als die des entblößten Theiles sind.

Der innere und centrale Theil des Mittelstückes (internodium) ist in seiner ganzen Länge immer weicher, als der äußere, und zeigt nur ein erweitertes Zellgewebe; dieses in seiner Jugend mit wässerigen Säften gefüllte Gewebe vertrocknet im spätern Alter; alsdann bleibt es entweder unversehrt, und bildet die vollen Halme, oder es zerreißt mehr oder weniger vollständig, wodurch die hohlen Halme, oder jene Strohröhren, die von einem Knoten zum andern gehen, entstehen.

Alles, was wir eben von den Gramineen gesagt haben, ist auch auf die Calamus- oder Rotang-Arten anwendbar, welche zu der Familie der Palmen gehören, deren Stengel aber von Stelle zu Stelle mit Blätter tragenden und achselständige Knospen hervorbringenden Knoten besetzt ist.

§. 5. Stengel der Schachtelhalme (Equisetum).

Die Stengel der Schachtelhalme *) haben viel Aehnliches mit denen der Gramineen, scheinen sich aber, beim ersten Anblick, etwas mehr denen der Exogenen zu nähern. Sie sind cylindrisch, von Stelle zu Stelle mit festen Knoten versehen, von denen Zweig- (pag. 231) oder Blätter-Winkel ausgehen. Das Mittelstück, welches niemals Seitenauswüchse bildet, zeigt in seinem Innern ein centrales Zellgewebe, welches sehr schnell reißt, und so einen der Länge nach laufenden leeren Raum und einen äußern Cylinder bildet. Letzterer besteht aus zwei Faserreihen, einer innern und einer äußern. Diese sind so gestellt, daß sie mit einander abwechseln. Unter dem Mikroskop betrachtet, bestehen diese Fasern aus gestreiften Gefäßen, welche mit punktirten Gefäßen und länglichen Zellen untermengt sind. Der äußere Kreis zeigt röhrige Lufthöhlen, die mit großer Regelmäßigkeit geordnet sind.

In den Knoten reißt das centrale Zellgewebe nicht und scheint die Stelle des Markes zu vertreten; von dem äußern Rande dieses

---

*) Hayn. Term. bot., Taf. 15, Fig. 3. Mirbel, Journ. Phys. Prair. an IX, Taf. 1. Vaucher, Monogr. des Prêles, Taf. 1 — 20.

Markes, oder vom innern Rande des äußern Cylinders, entspringen in horizontaler Richtung gestreifte Gefäße, welche sich an die Oberfläche begeben und daselbst Zweige entwickeln, die eben so gebaut sind wie der Stengel.

Alle Theile der Schachtelhalme, die wir Stengel zu nennen pflegen, sind einjährig und entspringen aus einem Rhizoma oder einem unterirdischen Wurzelstock, den man von ihnen wohl unterscheiden muß, und dessen Bau eine um so ernstere Untersuchung verdient, als er ein sehr hohes Alter erreichen zu können scheint, und folglich über die Art des Wachsthums der Endogenen einige Belehrung darbieten könnte.

§. 6. Stengel der Farrenkräuter.

Der Stengel der Farrenkräuter erscheint, wie ich schon weiter oben angegeben habe, unter drei wohl unterschiedenen Formen; er ist entweder gerade, fest, cylindrisch und einfach, wie der der Palmen; was man bei der Cyathea spinosa, der Dicksonia u. a. sieht; oder er ist schwach, kletternd, um Bäume herumgewickelt, ästig, aber in jeder Verzweigung deutlich cylindrisch, wie z. B. bei den Ugena u. a. Drittens gibt es einige Farrenkräuter, bei denen der Stengel an der Oberfläche des Bodens fortkriecht, wie z. B. beim Polypodium Virginicum; bei den, unsern Klimaten eigenen kleinen Farrenkräutern endlich kriecht der Stengel, statt auf der Oberfläche des Bodens, unter derselben fort und zeigt sich unter dem Ansehen eines fast horizontalen unterirdischen Wurzelstocks (souche), der an seiner untern Seite Wurzeln, an seinem obern Ende Blätter treibt *), und allmählig an seinem ältesten Ende zu Grunde geht, während er sich mittelst des entgegengesetzten Endes verlängert. Man kann eben so wenig umhin, die Identität des unterirdischen Stocks mit dem Luftstengel der baumartigen Farrenkräuter hier anzuerkennen, als bei den Liliaceen und andern besser bekannten Familien.

(pag. 232)

Die Stengel der Farrenkräuter sind, welches auch immer ihre Richtung seyn mag, stets cylindrisch und gegen den Rand hin härter, als um die Mitte. Was sie ganz vorzüglich auszeichnet, ist, daß man in ihnen bei einem Querdurchschnitt stets

---

*) Hayn. Term. bot., Taf. 6, Fig. 6.

braune *), rundliche, symmetrische, aber ziemlich verschieden geformte Flecken bemerkt; diese Flecken sind es, welche, bei einem schiefen Durchschnitt des Wurzelstocks der Pteris aquilina gesehen, mit der Figur des deutschen Reichsadlers verglichen worden sind. Nach Mirbel werden diese Flecken dadurch hervorgebracht, daß ein von gewissen Fasern abgesonderter Saft in die Zellen des schwammigsten Theils des Stengels durchschwitzt. So, wie man sie bei den baumartigen Farrenkräutern beobachtet, ist man genöthigt, sie für sehr dichte, vermittelst durchaus mit Zellgewebe ausgefüllter Zwischenräume von einander getrennte Faserbündel
(pag. 233) zu halten. In alten Stämmen ist der Centraltheil wegen der Zerstörung seines Zellgewebes bisweilen hohl. Der quer durchschnittene Stengel zeigt einen äußern Kreis von Zellgewebe, welcher seiner Lage nach die Stelle der Rinde vertritt, aber auf die Bildung des Holzes, welches sich im Innern des centralen und faserigen Cylinders entwickelt, gar keinen Einfluß hat; dieser Cylinder zeigt eine große Menge gestreifter Gefäße. Die Verzweigungen des Stengels gehen sämmtlich von diesem Cylinder aus, und scheinen nichts anderes zu seyn, als der Erfolg des Auseinanderweichens der Fasern.

Alle Stellen der Oberfläche des Stengels der Farrenkräuter scheinen die Fähigkeit zu besitzen, Wurzeln hervorzubringen; dieß sieht man sehr deutlich an den Rhizomen oder unterirdischen Stengeln der Farrenkräuter unserer Klimate. Ich besitze ein Stammstück von einem baumartigen Farrenkraut, welches Hr. Perrottet mir aus Martinique zu senden die Güte hatte; dieser Stamm, wovon ich auf Tafel 23 und 24 eine Abbildung gebe, ist in einer Länge von etwa drei Fuß oberhalb des Mittelstocks (collet) mit einem dicken und engen Geflechte überzogen, welches aus einer großen Menge kleiner, faseriger, trockener, brauner, den ganzen Stamm ringsum bekleidender und ihm gleichsam einen Ueberzug gewährender Wurzeln besteht; diese Wurzeln selbst haben beim Fortwachsen kletternde Caladium-Stengel überzogen, welche, wenn man sie nur in ihrem erwachsenen Zustande betrachtet, das Wurzelgeflecht durchbohrt zu haben scheinen **).

---

*) Mirb., Elém., Taf. 9, Fig. 5. Turp., Icon., Taf. 2, Fig. 4.

**) Man sehe Taf. 24, Fig. 1.

§. 7. Stengel der Lykopodineen.

Man bemerkt bei den Lykopodien *) zwei verschiedene, aber zusammenhängende Theile; auswendig befindet sich eine Art Hülle aus rundlichem Zellgewebe; im Mittelpunkte steht eine kleine cylindrische Säule, die aus gestreiften und punktirten, von länglichen Zellen umgebenen Gefäßen besteht; die Zweige sind kleine Bündel, die sich nach verschiedenen Richtungen hin von dem mittlern Cylinder trennen, und bei denen sich das Zellgewebe, sowie es von dem Drucke der angrenzenden Fasern befreit wird, nach außen entwickelt. Diese zellige Hülle der Lykopodien und mehrerer anderer Endogenen hat mit derjenigen der Rinde der Exogenen nur eine allgemeine Aehnlichkeit; allein es findet sich hier nichts, das den Rindenlagen und dem Bast gliche. (pag. 234)

Die Isoëtes ist gewissermaßen eine Lykopodiacee überschwemmter Stellen **). Ihr Stengel ist, statt, wie bei den andern Gattungen der Familie, langgestreckt und fadenförmig zu seyn, dick, eiförmig, etwas dreikantig, und hat das Aussehen eines Höckers. Dieser Stock (souche) zeigt ein aus seinem untern Ende entspringendes Bündel primitiver Wurzeln und drei Seitenbündel, die sich wie Adventivwurzeln in drei Längsfurchen entwickeln. Das Merkwürdigste bei der Geschichte dieser Pflanze ist, daß man von Zeit zu Zeit (in Zeiträumen, die ich nicht bestimmt ausmitteln konnte, aber, wie ich glaube, jährlich) drei Scheiben (Taf. 56, F. 5) sich von den drei zugerundeten Seiten des Stengels absondern sieht. Diese ovalen Scheiben werden unter dem Anschein todter Reste abgestoßen, und tragen an ihren Seiten Ueberreste derjenigen Wurzeln, welche die äußersten jener Adventiv-Wurzel-Bündel waren. Ich habe in dieser undurchsichtigen, festen und fast mehligen Masse des Stengels oder Stockes der Isoëtes keine Gefäße entdecken können; allein ich bin geneigt, zu glauben, daß dergleichen vorhanden sind, da die Blätter (Taf. 57, F. 27) Spaltöffnungen besitzen.

---

*) Mirb., Journ. de Phys., Floréal an IX, Taf. 2, Fig. 7, 8.

**) Man sehe Taf. 56 und 57.

(pag. 235) Zweiter Artikel.

Von der Bildung der Aeste bei den endogenen Stengeln.

Nach dem, was wir in dem vorhergehenden Artikel gesehen haben, ist es klar, daß der Bau der Endogenen weniger einförmig zu seyn scheint, als der der Exogenen, und, was ihre Verzweigungen betrifft, noch mehr Verschiedenheiten darbietet. Die wirkliche Zahl dieser Unregelmäßigkeiten scheint noch durch den Umstand vermehrt zu werden, daß die Zahl der uns genau bekannten holzartigen Endogenen unbedeutend ist, und daß wir die Mittelformen, die uns über sie hätten Auskunft geben können, am häufigsten übergangen haben.

Wenn wir es bei diesem noch unvollkommenen Zustande der Wissenschaft versuchen, uns von den Verzweigungen der Endogenen Rechenschaft abzulegen, so werden wir noch auf große Schwierigkeiten stoßen. Es dünkt mich sehr wahrscheinlich, und hierin bin ich der Meinung Du Petit-Thouar's, daß in der Achsel eines jeden Endogenen-Blattes, gleich wie bei den Exogenen, ein Lebenspunkt oder eine verborgene Knospe (bourgeon latent) existire, und daß diese Anlage einer Knospe sich je nach den Umständen, in welchen sie sich befindet, entwickeln oder fehlschlagen kann. Befinden sich die Blätter auf einem Knoten oder Gefäßgeflechte, welches den Fortgang der Säfte hemmt und öfters selbst eine Ablagerung von Nahrungsstoff zeigt, so entwickelt sich die Knospe häufig zu einem Zweige; wie dieß bei den Gramineen, den Rotangs und den Schachtelhalmen der Fall ist. Wenn aber der Stengel keinen natürlichen Knoten darbietet, so müssen zufällige Ursachen eintreten, wenn sich der Stengel verzweigen soll. Einige derselben werde ich nun angeben.

(pag. 236) Wenn man die Spitze eines endogenen Stengels abkneift oder durchschneidet, so erhalten die in den obern Blattachseln befindlichen Knospen diejenige Nahrung, welche, im gewöhnlichen Lauf der Dinge, zur Verlängerung und Ernährung des mittelsten und End-Theils verwendet worden wäre. Diese Knospen werden nun größer und bilden Zweige; ist eine derselben, um sich zu entwickeln, günstiger als die andern gelegen, so verlängert sie sich allein, und der Stengel scheint, obgleich er wirklich verzweigt ist, doch einfach zu bleiben; wenn zwei oder mehrere dieser

Knospen sich ungefähr gleichmäßig entwickeln, so theilt sich der Stengel gabelförmig oder verästelt sich. Von diesen Erfahrungen kann man sich in unsern botanischen Gärten überzeugen, wenn man daselbst versucht, endogene Pflanzen dahin zu bringen, daß sie sich verzweigen oder vervielfältigen; wenn man z. B. die Spitze des Stengels einer Yucca, einer Littaea, oder irgend eines andern analogen Gewächses abschneidet, so zwingt man es, Aeste zu erzeugen. Ist der durch diesen horizontalen Schnitt bloßgelegte Mittelpunkt des Stammes sehr wäßrig, so brennt man ihn mit einem heißen Eisen, wodurch man verhindert, daß sich die Fäulniß darin einstelle, und alsdann ziehen die achselständigen Knospen den zu ihrer Entwickelung hinreichenden Nahrungssaft der Seitentheile des Stammes an sich.

Was uns die Verfahrungsweisen der Kultur beweisen, zeigt uns auch die Natur verwirklicht, sey es durch Zufall, wie z. B. wenn der Gipfel eines Stengels durch den Wind abgebrochen ist, oder freiwillig zur Zeit des Blühens.

Die Blüthentrauben einer großen Menge endogener Pflanzen entstehen am Gipfel des Stengels, wie z. B. bei Yucca. Littaea, mehrern Dracaena-Arten u. a. m. Wenn das Blühen beendigt ist, und die Samen reif sind, so wird der Nahrungssaft nicht mehr nach der Traube hingezogen, der Stengel bleibt, wegen des Daseyns dieses todten Körpers, gleichsam in seinem Wachsen stehen, und kann sich nicht mehr verlängern; alsdann (pag. 237) tritt von zwei Fällen einer ein; entweder stirbt der ganze Blüthenstengel ab, wie bei den meisten unserer krautartigen Liliaceen, oder aber wie z. B. bei den holzigen Liliaceen, der Stengel dauert aus, die obern Knospen wachsen fort und bilden wahre Aeste, von denen mehrere in der Gegend des Gipfels entspringen. Auf diese Weise entstehen die Verzweigungen der Yucca, der Dracaena u. s. w. Ich bin geneigt zu glauben, daß es die gleiche Ursache sey, welche die gabelförmige Verzweigung des Doum von Theben bewirkt, welcher, meiner Meinung nach, sich durch eine ähnliche Ursache in zwei Aeste spaltet, wie die ist, welche beim spanischen Flieder und bei der Roßkastanie eintritt.

Die End-Abstutzung der endogenen Stengel, welche entweder durch Zufälle, oder durch das Blühen bewirkt wird, scheint

mir die deutlichste Ursache der Verzweigung mehrerer derselben zu seyn; allein es kommen bei den Endogenen Verzweigungen vor, die man durch dieses Mittel nicht erklären kann.

So sieht man bisweilen, daß sich an den untern Theilen der Stämme, z. B. ganz unten am Stamme der Yucca oder der Dattelpalme, am häufigsten beim Wurzelhalse (collet), Knospen oder Seitenäste entwickeln. Es ist wahrscheinlich, daß diese Knospen entweder durch die Feuchtigkeit des Bodens, oder durch die kleine, am Mittelstock statt findende Stockung des herabsteigenden Nahrungssaftes in ihrer Entwickelung begünstigt werden. Das Entstehen dieser nachkommenden Knospen (bourgeons adventifs) ist bei den Endogenen sehr schwer zu erklären; allein wenn man es ein wenig bedenkt, so ist es bei unsern exogenen Bäumen, wo dieselbe Erscheinung sehr häufig ist, nicht besser bekannt. Endlich gibt es Endogene, bei welchen sich die achselständigen Knospen mit äußerster Leichtigkeit entwickeln, obgleich in den angrenzenden Theilen kein Stocken des Nahrungssaftes zu bemerken ist; dieß
(pag. 238) findet z. B. bei den Spargeln, den Ruscus-Arten u. a. m. statt. Vielleicht verdient es berücksichtiget zu werden, daß bei diesen sehr ästigen Asparageen die wahren Blätter fehlschlagen und auf bloße Schuppen reducirt sind; sollte dieses Fehlschlagen des Blattes eine Ursache für die Entwickelung der Knospe seyn? Ich glaube es wegen des Zusammentreffens der Erfahrungen, allein ich muß gestehen, daß mir ihre Ursache unbekannt ist. Ich füge noch hinzu, daß man unter den Exogenen ähnliche Erscheinungen antrifft; so schlagen die Blätter des Berberitzenstrauchs *) fehl und verwandeln sich in Dornen, und alle Knospen entwickeln sich bei ihnen zu Blätterbüscheln; die Blätter der Fichten schlagen fehl und verwandeln sich in trockene Häute, und die Knospen ihrer Achseln entwickeln sich gleichfalls zu Blattbüscheln. Unter den Endogenen findet bei den Asparageen das Nämliche statt; das Fehlschlagen der Blätter des Spargels und ihre Verwandlung in Häute machen, daß die Knospen in den Achseln sich zu Blatt- und Blumenstiel-Büscheln entwickeln. Das Fehlschlagen der Blätter bei Ruscus **) und ihre Verwandlung in Häute bewirken eben=

---

*) Man sehe Taf. 9, Fig. 1.

**) Man sehe Taf. 49, Fig. 1.

falls die Entwickelung der Knospe zu einem plattgedrückten, in der Form einem Blatt ähnlichen Zweige, den man oft Blatt genannt hat, den man aber in der Folge die Deckblätter und Blumen tragen sieht.

Die eben mitgetheilten Beobachtungen sollen begreiflich machen, daß das Entstehen der Zweige bei den Endogenen von dem der Exogenen nicht merklich verschieden ist; wenn sie aber bei erstern seltener sind, so rührt dieß daher, daß, weil die Masse der Fasern nach dem Gipfel hin gerichtet ist, die Endknospe daselbst dicker und kräftiger wird, daß sie den größten Theil des (pag. 239) Nahrungssaftes an sich zieht, und daß letzterer nur dann den Seitenknospen zufließen kann, wenn die Wirkung der Endknospen entweder durch Verstopfung aufgehoben, oder durch ein Stocken des Nahrungssaftes an den Seitentheilen hervorbringende Ursachen aufgewogen wird. Nun sind aber letztere um so seltener, je vollständiger der äußere Theil des Stammes verknöchert ist, und dieß erklärt, warum die holzartigen Endogenen seltener verzweigt sind, als die krautartigen.

Natürlich führt diese letzte Betrachtung zur Erklärung einer der größten Anomalien des Wachsthums der Endogenen, nämlich daß die einen über einen gegebenen Zeitpunkt hinaus nicht mehr an Dicke zunehmen, und daß die andern unbegrenzt in die Breite zu wachsen scheinen. Mir scheint es klar genug, daß dieser Unterschied nur von dem Grade der Festigkeit oder Härte, welchen das Gewebe einer jeden Art erlangen kann, herrührt. Sind die alten Fasern, welche durch das Zwischentreten neuer Fasern im Mittelpunkte nach außen gedrängt werden, in einem bestimmten Alter wie verknöchert, so dienen sie dem ganzen Centralbündel als festes Futteral, und der Stengel nimmt dann nicht mehr an Dicke zu; dieß findet bei den Palmen statt. Wenn aber diese nämlichen Fasern stets biegsam oder weich genug bleiben, um durch das Zwischentreten der Centralfasern auseinandergedehnt werden zu können, so kann der Stengel immer an Dicke zunehmen; dieß ist der Fall bei den krautartigen Liliaceen und bei beinahe allen Endogenen von weichem Gewebe.

(pag. 240) # Zweites Kapitel.

Von den Wurzeln der vasculären Gewächse.

Erster Artikel.

Vergleichung zwischen den Stengeln und den Wurzeln.

Man pflegt im gemeinen Leben denjenigen Theil der Pflanze **Wurzel** zu nennen, der unter der Erde versteckt liegt, und ein berühmter Botaniker (**Hedwig**) hat auf dieses populäre Merkmal sogar die Definition der Wurzel, welche er als blos durch ihre Lage vom Stengel unterschieden betrachtet, und **truncus subterraneus** nennt, gründen wollen. Allein diese Definition ist nicht richtig; die Stengel der Farrenkräuter und der Liliaceen befinden sich bald unter, bald über dem Boden; die Wurzel der **Sempervivum** und der Rhizophora-Arten sind zum Theil der Luft ausgesetzt, zum Theil unter der Erde versteckt. Wir werden uns von diesem Organ einen richtigern Begriff machen, wenn wir sagen: die **Wurzel** (radix) ist derjenige Theil der Pflanze, der, von seinem Entstehen an, mit mehr oder weniger Energie gegen den Mittelpunkt der Erde hinabzusteigen strebt. Auf diesen vorherrschenden Charakter der Wurzeln haben einige Naturforscher angespielt, indem sie die Wurzel auf eine allgemeine Weise mit dem Ausdrucke **descensus** bezeichneten. Wir haben bereits gesehen, daß der Vereinigungspunkt zwischen der Wurzel und dem Stengel, oder die Scheibe (tranche), welche beide von einander trennt, den Namen **Mittelstock** (franz. collet) führt. Von diesem Mittelstock entspringen, in entgegengesetzter Richtung, der Stengel und die Wurzel, so daß derjenige Theil eines jeden dieser Organe, welcher dem Mittelstock am nächsten liegt, der
(pag. 241) älteste und gemeiniglich der dickste Theil des ganzen Organs ist; er kann, welches auch immer seine Lage seyn mag, als die Grundlage desselben betrachtet werden. Derjenige Theil der Wurzel,

welcher an den Mittelstock grenzt, ist die Basis oder der Kopf der Wurzel (basis s. caput radicis, franz. la base oder la tête de la racine) genannt worden; den Theil, welcher am weitesten vom Mittelstock entfernt ist, hat man mit dem Namen Ende (extrémité) oder Schwanz (queue) der Wurzel (caudex radicis. Base. caudex descendens. Linn.) bezeichnet. Die Wurzel und der Stengel bilden, wie man sieht, zwei kegel- oder walzenförmige Körper, welche mit ihren Grundflächen aneinanderstoßen und an ihren Enden wachsen; woraus nothwendig folgt, daß die Verzweigungen dieser beiden Organe sich zu einander umgekehrt verhalten; die Stengel zertheilen sich von unten nach oben *), und die Wurzel von oben nach unten **); ein Unterschied, der ein sehr einfaches Mittel darbietet, sie in gewissen zweideutigen Fällen zu erkennen.

Ein zweites Merkmal der Wurzeln ist, daß sie, zuweilen jedoch ihr Ende oder Schwämmchen ausgenommen, nicht grün werden, selbst dann nicht, wenn sie der Luft und dem Lichte ausgesetzt sind, welche beide doch fast immer die Stengel und Blätter grün färben. Wenn man die gewöhnliche weiße Farbe der Wurzeln sieht, so ist man versucht, sie der ihnen eigenthümlichen unterirdischen Lage zuzuschreiben; allein die Wurzeln der Hyacinthen, die man in durchsichtigen Gläsern aufzieht, diejenigen, welche längs der Cactus oder der Rhizophora Stengel treiben, diejenigen der im Wasser lebenden Pflanzen, wie z. B. des Wasser-Ranunkels, behalten, mit Ausnahme ihres Endes, welches zuweilen ebenfalls grün ist, sämmtlich eine weiße und silberähnliche Färbung, während hingegen neben ihnen die Stengel und die Blätter sich beinahe allenthalben grün färben. Daraus, daß (pag. 242) die Wurzeln niemals grün werden, schließen die Physiologen, daß sie das kohlensaure Gas nicht zersetzen, und bei Einwirkung des Lichtes keinen Sauerstoff entbinden. Ich begnüge mich hier damit, auf diese Erscheinung als auf einen Beweis für die Verschiedenheit der Stengel- und Wurzel-Natur aufmerksam zu machen.

Der anatomische Bau der Wurzeln überhaupt zeichnet sich

---

*) Man sehe Grew, Taf. 5, Fig. 5. Hayn. Term., Taf. 6, Fig 2.

**) Hayn. Term., Taf. 9.

von dem der Stengel durch zwei hervorstechende Charaktere aus: 1) durch den gänzlichen Mangel der Spiralgefäße; denn Alles, was man jemals von den Spiralgefäßen der Wurzeln sagte, ist unrichtig befunden worden, seitdem man sowohl die gestreiften Gefäße, als die unterirdischen Stengel kennen gelernt hat; 2) durch den gänzlichen Mangel der Spaltöffnungen. Der innere Bau der Wurzeln bietet, mit dem der Stengel verglichen, bei den Endogenen durchaus keinen andern merklichen Unterschied dar; man bemerkt in ihnen ebenfalls Fasern, die aus punktirten oder gestreiften, mit Zellgewebe untermengten oder umgebenen Gefäßen bestehen.

Diese Aehnlichkeit der Wurzel- und Stengeltheile findet sich bei den Exogenen nicht wieder; der Markkanal, der bei diesen Pflanzen den Stengel seiner ganzen Länge nach verfolgt, hört beim Mittelstock, wo er einen Blindsack bildet, plötzlich auf, und die Wurzel besitzt durchaus kein Mark. Dieß hatten schon Grew und Malpighi in einigen Pflanzen, wie im Boretsch, in der Cichorie, im Tabak, im Stechapfel, u. s. w *) beobachtet, und Bonnet und später Philibert haben ihre Beobachtung weiter ausgedehnt. Obgleich aber die Wurzeln der Exogenen kein Mark besitzen, so findet man doch in ihnen die vom Mittelpunkte gegen den Umkreis auseinander laufenden Markstrahlen und zwar öfters sogar deutlicher ausgedrückt, als in den Stengeln,
(pag. 243) wie man dieß bei den Rettigen und Möhren sehen kann. Der Holzkörper ist verhältnißmäßig in den Exogenen-Wurzeln dünner, als in ihren Stengeln; allein der Mangel des Markes scheint durch die große Entwickelung der zelligen Hülle der Rinde ersetzt zu seyn **). Diese Entwickelung des äußern Zellgewebes scheint daher zu rühren, daß erstlich der Rindenkörper, da das Zunehmen des Holzkörpers geringer ist, nicht so auseinander gedehnt wird, wie bei den Stengeln; daß zweitens die Wurzeln unter der Erdoberfläche liegen, und daher durch ihre Lage gegen das Austrocknen und die Veränderung des äußern Gewebes geschützt werden. Ebenderselben Lage ist auch das matte und trübe Aussehen, welches die Oberhaut bei den meisten Wurzeln zeigt, zuzuschreiben.

---

*) Man sehe Grew, Taf. 2, Fig. 5, 8; Taf. 6, 7, 8, 9, 16, 17.

**) Grew, Taf. 14, Fig. 1, 2; Taf. 15.

Bei Gelegenheit der Stengel haben wir gesehen, daß ihre Triebe, bis zu dem Augenblick, wo sie gänzlich aufhören, sich zu verlängern, in ihrer ganzen Länge wachsen. Nicht so verhält es sich mit den Wurzeln; sie verlängern sich nur an ihren Enden. Wenn man die Lage und gegenseitige Entfernung der Seitenwürzelchen beobachtet, so kann man sich von dieser wichtigen Thatsache leicht überzeugen*). Bezeichnet man auf den Wurzeln der Hyacinthen, Bohnen, u. a. Pflanzen mit einem farbigen Firniß Punkte, oder befestigt man an denselben in gleichen Entfernungen kleine Fäden, so wird man sehen, daß alle diese Zeichen vollkommen in der ihnen gegebenen gegenseitigen Entfernung bleiben, und daß sich die Wurzel nur unterhalb derselben verlängert; woraus man erkennt, daß die Wurzeln ausschließlich an ihren Enden wachsen. Duhamel, welcher diesen wichtigen Versuch zuerst anstellte**), hat auch bemerkt, daß die (pag. 244) abgeschnittenen Wurzeln sich niemals verlängern, was eine nothwendige Folge dessen ist, daß sie nur an ihrem Ende wachsen. Aus diesem Wachsthum der Wurzel-Enden allein, so wie aus der Ausdehnung der jungen Triebe in ihrer ganzen Länge, hat Knight***) die scharfsinnigste und einleuchtendste Erklärung der abwärtssteigenden Wurzel- und der aufwärtssteigenden Stengel-Richtung hergeleitet.

Das Zunehmen der Wurzeln an Durchmesser geschieht in jeder Klasse von Gewächsen, wie bei den Stengeln selbst. Auch sind die Wurzeln der Endogenen cylindrische Fäden von größerer oder geringerer Dicke, da hingegen die der Exogenen einfache oder verzweigte, umgekehrte Kegel sind.

Fahren wir fort, die Wurzeln mit den Aesten zu vergleichen, so wird es uns immer deutlicher werden, daß es nicht Organe von gleicher Art sind, wie viele Schriftsteller geglaubt haben; ihr Ursprung ist, wenigstens bei den Exogenen, völlig

*) De C., Mém. sur les lenticelles des Arbres, Ann. sc. nat., 1826 S. 1.

**) Duham., Phys. arb., 4, Taf. 2. Fig. 17.

***) Diejenigen, welche Knight's Erklärung kennen zu lernen wünschen, fordre ich auf, sie im Originale zu lesen; denn sie ist in einigen seither in französischer Sprache erschienenen Werken so seltsam entstellt worden, daß sie darin unverständlich ist.

verschieden; die Aeste entspringen aus einer Knospe, die ein mit der gesammten Rinde zusammenhängendes Erzeugniß ist, und welche, zwar ganz im Kleinen, den Zweig schon völlig gebildet einschließt; die wahren Wurzeln aber entstehen immer ohne Knospen und diejenigen, welche aus den Baumrinden entspringen, kommen aus den Linsenkörpern hervor, welche niemals irgend einen Zweig hervorbringen. Die Zweige stehen in einer Ordnung, welche ursprünglich regelmäßig und derjenigen der Blätter analog ist; die Wurzeln aber brechen meist ohne irgend eine bestimmte Ordnung hervor, oder, wenn eine statt findet, so ist sie doch eine andere, als die der Zweige; so stehen bei der Bohnenstaude die Blätter
(pag. 245) in fünfzeiliger Ordnung (en quinconce) und ihre Wurzeln treiben, wenn man sie in Wasser setzt, Wurzelzasern in vier Längs-Zeilen*); das Mayanthemum hat zwei abwechselnd stehende Blätter, und dagegen Wurzelzasern, welche die Mittelwurzel quirlförmig umgeben. Diese Vertheilung der Wurzeln ist wegen der Hindernisse, die ihnen der Boden entgegensetzt, vielen Abweichungen unterworfen, und niemals gut erforscht worden. Ich habe bei einem Versuche bemerkt, daß die Wurzeln einer und derselben Weidenart in der Größe, und selbst in der Stellung der Seitenwürzelchen, je nachdem sie in reinem oder in mit Cochenille gefärbtem Wasser gewachsen waren**), sehr von einander abweichen.

Die Aeste bieten oft Gelenke dar; die Wurzeln haben dergleichen niemals; selbst ihre Knoten, wenn welche vorhanden sind, haben nur eine sehr entfernte Aehnlichkeit mit den Knoten (nodosités) der Stengel und Zweige.

Ferner können wir noch bemerken, daß die Wurzeln einigen der Ursachen, welche das äußere Ansehen der Stengel und der Blätter so seltsam verändern, wenig oder gar nicht unterworfen sind. So zeigen sie fast keinerlei Art von Ausartung, weder in eine blattartige Ausbreitung (limbe), noch in Schuppen, Ranken oder Dornen; lauter Erscheinungen, die an den Stengeln so gemein sind. Die Verwachsungen der Wurzeln unter einander***) oder

*) Bonnet, Mém. usag. des Feuilles.

**) De C., Ann. sc. nat., vol. 7, S. 1, Taf. 2.

***) Im französischen Original steht: „les soudures des racines en vrille ou avec d'autres organes“ etc. Dieß „ou avec“ etc. scheint,

oder mit andern Organen, sind entweder äußerst selten, oder kommen vielleicht gar nicht vor; ich wenigstens habe immer nur zweideutige Beispiele davon gesehen. Allein das gänzliche oder theilweise Fehlschlagen der Wurzeln oder der Würzelchen ist eine häufige, die Symmetrie ihrer Stellung nicht selten störende Erscheinung.

Ungeachtet der so eben von uns aufgezählten zahlreichen Unterschiede zwischen den Wurzeln und Stengeln, finden zwischen diesen beiden Organen doch auffallende Annäherungspunkte statt. So z. B. ist es öfters schwer, die Stelle, wo der Stengel anfängt und die Wurzel aufhört, mit Bestimmtheit zu bezeichnen; (pag. 246) die neuern Schriftsteller geben sämmtlich an, dieser Punkt sey derjenige, an welchem zur Zeit der Keimung der Samenlappen, oder die Kotyledonen, sitzen. Allein diese Regel ist offenbar falsch*); die Kotyledonen sind Blätter, und sitzen immer an dem aufsteigenden Theile, oder am Stengel; der ursprüngliche Mittelstock befindet sich stets unterhalb der Kotyledonen. Der bloße Anblick einer keimenden Bohne beweist diese Behauptung, auf welche wir bei Gelegenheit des Baues des Keims (Embryo) zurückkommen werden.

Ein zweiter Umstand, der die Naturforscher bestimmt hat, die angebliche Identität der Wurzeln und Stengeln anzunehmen, ist die Leichtigkeit, mit welcher eines dieser Organe das andere hervorbringt. So oft an irgend einer Stelle der Oberfläche einer Pflanze Stockung der Säfte statt findet, entwickeln sich daselbst neue Gebilde, gleich als ob diese Säfte, wenn sie verborgene Keime antreffen, dieselben ernährten und zwängen zu wachsen. Ist die Stelle von einem feuchten Erdreich umgeben, oder gegen Luft und Licht geschützt, so ist das neue Gebilde eine Wurzel; ist sie der Luft und dem Lichte ausgesetzt, so ist es ein Stengel oder ein Zweig. Diese Grundsätze sind gleich wahr, man mag sie auf die Stengel oder auf die Wurzeln, auf die von selbst oder künstlich entstehenden neuen Gebilde anwenden. Wenn man daher das

---

scheint, so wie die vorhergehende „non-dégénérescence en vrille" etc., anzudeuten, daß unser Verfasser wohl „les soudures des racines entr'elles" geschrieben hatte, und daß der Setzer, statt entr'elles, vrille gelesen und gesetzt habe.

Anmerk. d. Uebers.

*) De C., Mém. sur les Légumineuses, S. 65.

Ende einer Wurzel abschneidet, oder ihrer Rinde eine Ligatur anlegt, oder einen Einschnitt macht, so bleiben die Säfte ober-
(pag. 247) halb derselben stehen, und es bilden sich daselbst neue Wurzeln; wenn hingegen die verletzte oder abgeschnittene Wurzel sich nahe an der Oberfläche des Bodens befindet, so entwickelt sich, statt der Wurzeln, ein junger Strengel. Aus diesem Grunde zwingt man oft die Bäume, durch Verletzen ihrer horizontal ausgebreiteten Wurzeln, eine Wurzelbrut (surculi, franz. surgeons) zu treiben.

Was ich so eben von den Wurzeln gesagt habe, läßt sich auch auf die Stengel anwenden. Wenn man an der Rinde eines Baumes eine Ligatur oder einen Einschnitt macht, so bildet sich oberhalb derselben ein kleiner Wulst (bourrelet); umwickelt man diesen mit feuchter Erde oder Moos, so treiben daselbst Wurzeln aus; hierauf gründet sich das Verfahren, mittelst dessen die Landwirthe die Pflanzen durch Absenker (circumpositio, franz. marcottes) vervielfältigen. Schneidet man einen Zweig ab, und steckt ihn in die Erde, so wird der in den Boden gesteckte Theil des Zweiges Wurzeln schlagen; dieß findet bei der Vervielfältigung durch Stecklinge (taleae, franz. boutures) statt. Läßt man endlich, nachdem man an der Rinde eines Baumes eine Ligatur oder einen Einschnitt gemacht hat, den Wulst, der dadurch gebildet worden, der Luft ausgesetzt, so entwickeln sich daraus häufig neue Zweige.

Alles was ich, rücksichtlich jener Fälle, wo die Gewächse dem Eingriff des Menschen unterworfen sind, auseinander gesetzt habe, findet bei gewissen Arten als eine nothwendige Folge ihres Bauens statt. Wenn eine Pflanze, statt ihre Wurzeln senkrecht in die Erde zu treiben, sie wagrecht unter der Erdoberfläche ausstreckt, so werden diese Wurzeln, so oft sie vermöge der Unebenheit des Bodens sich entblößt befinden, dem Hervortreiben neuer Stengel ausgesetzt seyn, was bei den Wurzeln, die man kriechende nennt*) z. B. beim Ranunculus repens, statt findet. Ebenso sind die auf der Erde niederliegenden Stengel, indem
(pag. 248) die eine ihrer Seiten beständig der Feuchtigkeit des Bodens ausge-

*) Mirb., Elém., Taf. 16, Fig. 12, 13; Taf. 17, Fig. 2. Hayn. Term., Taf. 8, Fig. 3.

ſetzt iſt, geneigt, auf dieſer Seite, ſobald nur irgend ein wenig Stockung in ihren Säften vorhanden iſt, Wurzeln zu treiben; dieß iſt der Fall bei den kriechenden Stengeln der Mesembryanthemum linguiforme, reptans, u. a. m.

Die Knoten oder Gelenke der Stengel ſind Stellen, an welchen die Natur den herabſteigenden Säften zum Voraus eine Ruhe, eine Stockung bereitet hat; auch treiben dieſe Knoten, je nachdem ſie ſich entweder im Licht oder im Schatten, im Trockenen oder in der Feuchtigkeit, befinden, Zweige oder Wurzeln. Aus dieſem Grunde ſind die von Natur knotigen Stengel leichter durch Ableger oder Stecklinge fortzupflanzen, als die andern, wie man es an der Nelke, dem Weinſtock, u. a. m. ſieht. Iſt das Zellgewebe der Stengel-Rinde ſehr beträchtlich und ſehr fleiſchig, ſo iſt die Rinde ſelbſt gewöhnlich feucht, und die Säfte ſtocken mehr in ihr. Die Gewächſe, welche dieſe Eigenſchaften darbieten, haben auch eine beſondre Anlage dazu, Wurzeln zu treiben, ſogar, wie man es bei den Fettpflanzen, und beſonders den Cactus, den Crassula, den Sedum-Arten u. ſ. w. ſieht, an der Luft ausgeſetzten Theilen. Eben ſo verhält es ſich mit den Wurzeln; die Knollen, die ſich an einigen bilden, ſind eine Art Magazine oder Behälter für die Säfte; daher denn auch dieſe Knollen beſonders dazu geſchickt ſind, neue Gebilde auszutreiben.

Dieſe allen Landwirthen bekannte Erſcheinung haben Duhamel und einigen Andern den Gedanken zu einem kühnen Verſuche eingeflößt, aus welchem man häufig unrichtige Folgerungen gezogen hat. Man wählte einen Baum, der ſich leicht durch Stecklinge fortpflanzen läßt, wie die Weide, bog ſeine Krone gegen die Erde nieder, ſteckte die Enden ſeiner Zweige in die Erde, in welcher ſie Wurzeln ſchlugen, und nachdem letztere ſich entwickelt (pag. 249) hatten, richtete man den Stamm des Baumes auf, dergeſtalt, daß ſeine alten Wurzeln ſich in der Luft befanden, und er folglich verkehrt ſtand; nach Verlauf einiger Zeit bildete ſich eine neue mit Blättern und Zweigen geſchmückte Krone. Muſtel und einige Phyſiologen, welche dieſes Verſuchs, die Bäume umzukehren, erwähnt haben, pflegen zu ſagen, die Zweige hätten ſich in Wurzeln und jene in Zweige verwandelt, und führen die Erſcheinung als einen ſprechenden Beweis für die Identität genannter beiden

Organe an; bei genauerer Prüfung aber thut obiger Versuch im Gegentheil nur ihre Verschiedenheit dar.

Wahr ist es, daß, bei diesem Versuche, die Zweige Wurzeln treiben; allein alle jungen Triebe sterben ab, wenn man sie in den Boden steckt, und die neuen Wurzeln entspringen sämmtlich von solchen Stellen, wo keine jungen Zweige vorhanden waren; was die alten in die Luft gekehrten Wurzeln betrifft, so sterben alle die kleinen Würzelchen ab, und es entstehen auf den alten Stämmen (troncs) Adventiv-Knospen (bourgeons adventifs).

Aus Allem, was ich so eben auseinander gesetzt habe, leuchtet also hervor, daß man, obgleich zwischen den Stengeln und Wurzeln Aehnlichkeiten statt finden, dennoch diese beiden wesentlichen Organe durchaus nicht verwechseln kann. Hedwig will zwar, man solle die Wurzel allein als den Körper der Pflanzen betrachten, weil bei mehrern ausdauernden Kräutern der Stengel jedes Jahr absterbe, und die Lebenskraft des Individuums sich nur in der Wurzel erhalte; es ist aber bei diesem Beispiele ausgemacht, daß der Stengel nicht gänzlich abstirbt, und überdieß findet bei den Erscheinungen, welche uns die Stecklinge darbieten, das Umgekehrte statt, indem nämlich der Stengel neue Wurzeln erzeugt. Man muß also den Stengel und die Wurzel in dem Grade ihrer Wichtigkeit einander gleichschätzen; beide zusammen machen den
(pag. 250) Körper der Pflanze aus. Ein Gewächs ist folglich aus zwei Kegeln bei den Exogenen, oder aus zwei Cylindern bei den Endogenen zusammengesetzt, welche mit ihren Grundflächen aneinanderstoßen, vertical gestellt sind, und sich an ihren beiden Enden unbegrenzt verlängern.

Zweiter Artikel.

Von den Theilen der Wurzeln und ihren Formverschiedenheiten.

Betrachtet man den Querdurchschnitt der Wurzeln, so zeigen sie, wie wir weiter oben angegeben haben, die gleichen Theile wie die Stengel, ausgenommen, daß denen der Exogenen das Mark fehlt. In ihrem Längsverlauf betrachtet, unterscheidet man an ihnen, wie an den Stengeln, Stamm und Haupt- und Neben-Aeste; allein, wenn schon diese gleichsam das Gerippe der Wurzel bilden-

den Theile von dem, was uns der Stengel gezeigt hat, äußerlich wenig abweichen, so bieten die Wurzeln doch in ihren äußersten Verzweigungen einen Bau dar, der ihnen eigenthümlich ist. Es fehlen ihnen gänzlich jene platten Anhänge der Stengel, die man unter dem Namen Blätter kennt, und die meisten Wurzeln verzweigen sich theils seitwärts, theils an ihren Enden, in eine große Menge sehr feiner Zasern, welche, zusammengenommen, das Wurzel-Gezaser (le chevelu) ausmachen. Man nennt faserige Wurzeln diejenigen, welche zahlreiche Verzweigungen von geringer Dicke besitzen, und dieser Ausdruck wird besonders im Gegensatz gegen die knolligen Wurzeln, d. h. derjenigen, welche in irgend einem Theile ihrer Länge auffallende Anschwellungen haben, gebraucht.

Der Stamm und die Hauptäste der Wurzeln der Exogenen haben die Gestalt eines länglichen Kegels, dessen Spitze nach der vom Mittelstock (collet) entferntesten Seite gerichtet ist. Ihr Zunehmen in die Breite ist von dem der Stengel wenig verschieden. Das Wurzelgezaser besteht aus einer großen Menge kleiner sehr dünner Zäserchen, die cylindrisch scheinen, oder bei denen die Kegelform wenigstens sehr schwach ausgesprochen ist; diese Zäser- (pag. 251)
chen entspringen, ohne eine recht bestimmte Ordnung, überall, wo das geringste Stocken der Säfte statt findet; es ist z. B. hinreichend, das Ende eines Wurzelzweiges abzuschneiden, um daselbst ein Wurzelgezaser hervorzubringen.

Die Geschichte dieser Art Zasern ist, da ihre Untersuchung durch ihre unterirdische Lage sehr erschwert wird, noch wenig bekannt. Einige betrachten das Wurzelgezaser beinahe als ein eigenes Organ und glauben, er falle jedes Jahr von selbst ab, und entstehe dann wieder aufs Neue. Allein wenn es gleich möglich ist, daß das Wurzelgezaser absterbe und zu Grunde gehe, so ist es doch nicht sehr wahrscheinlich, daß es im eigentlichen Sinne des Wortes abfalle; denn es hat an seiner Basis kein Gelenk. Andere haben geglaubt, es unterscheide sich von den gewöhnlichen Zweigen der Wurzel nur durch seine Dünne und Vielfältigkeit; ferner, alle seine Zasern seyen gleich geschickt, sich in Wurzelzweige zu verwandeln, aber unter der großen Zahl derer, die entstehen, gebe es nur einige, welche zur Entwickelung kämen, und die andern stürben schneller oder langsa-

mer ab. Diese Meinung, die sich auf die Analogie dessen, was in den Stengelzweigen vorgeht, gründet, scheint mir einstweilen die wahrscheinlichste; jedoch gestehe ich, daß es uns noch an hinreichender Auskunft fehlt, um die Frage gehörig zu beantworten, und ich fordere die Beobachter auf, ihre Aufmerksamkeit auf die Geschichte des Wurzelgezasers zu richten. Entwickelt es sich zu einer bestimmten Zeit? Fällt es ab, oder wird es zu einem mehr oder weniger bestimmten Zeitpunkte zerstört? Ist es fähig, sich in Wurzeläste zu verwandeln? Auf welche Weise nimmt es an Länge und Dicke zu? Alle diese Punkte müssen noch durch unmittelbare Beobachtung der Erscheinungen studirt werden.

In ihrer Gesammtform betrachtet, zeigen sich die Wurzeln (pag. 252) unter zweierlei sehr verschiedener Gestalt; die einen, die ich Wurzeln mit einfachen Grundtheilen (à base unique) nenne, haben einen kegelförmigen, einfachen oder ästigen, aber an seiner Basis ungetheilten Stamm, und zur Zeit ihrer ersten Entwickelung ist ihr Würzelchen schon ganz gebildet, und verlängert oder verzweigt sich nur noch. Diese sind es, welche zum großen Theil die Wurzeln ausmachen, welche Richard exorhizes nannte, und die bei der größten Anzahl der Exogenen vorkommen; die andern, die ich bündelförmige Wurzeln (racines en faisceau) nennen will, kommen als ein mehr oder weniger deutliches Bündel aus einer gemeinschaftlichen Basis heraus, welche mit dem Mittelstock der Pflanze zusammenfließt, und bald für die Grundlage des Stengels, bald für den Hauptstamm der Wurzel gehalten werden kann. Diese passen ziemlich genau in Richard's Klasse der endorhizes; man findet sie bei der Mehrzahl der Endogenen und bei den mit bündelförmigen Wurzeln versehenen Exogenen. Das Wurzelgezaser kann sowohl in der einen, als in der andern Klasse von Wurzeln vorkommen; allein weit häufiger ist es in der erstern. Gehen wir nun rasch die Formverschiedenheiten dieser beiden Klassen durch.

Unter den Wurzeln mit einfachem Grundtheile können die Hauptverschiedenheiten vom Grade ihrer Veräußerung hergeleitet werden. Die einen sind sehr ästig und gewöhnlich mit einem starken Wurzelgezaser versehen; diese nennt man faserige Wurzeln (Radices fibrosae, franz. racines fibreuses); die andern,

weniger häufigen, sind fast einfach, ziemlich dick, und haben ungefähr alle ihre Schwämmchen in ein einziges Bündel am Ende des Stengels vereinigt, und ein gemeiniglich sehr erweitertes Rinden-Zellgewebe; sie verzweigen sich wenig oder gar nicht, und tragen nur hier und da einige, oft gänzlich fehlende Zasern. Man bezeichnet sie insgesammt bald mit dem zu unbestimmten Namen knollige Wurzeln (Rad. tuberosae, franz. racines tubéreuses), bald mit der zu eng beschränkten Benennung spindelförmige Wurzeln (Rad. fusiformes) und genauer mit dem Ausdruck zapfenförmige Wurzeln (rac. pivotantes), welcher zugleich auf ihre gewöhnlich senkrechte Stellung anspielt; von dieser Art sind z. B. die Wurzeln der Möhre, der Steckrübe, Scorzonere u. s. f. Der Wiesenknöterig (Polygonum Bistorta) *) weicht von dieser Klasse nur darin ab, daß der Hauptstamm seiner Wurzel sonderbar verkrümmt ist. (pag. 253)

Unter diesen einfachen Wurzeln kann man zwei Form-Abänderungen unterscheiden: 1) die eigentlichen spindelförmigen Wurzeln **), oder solche, welche ungefähr wie eine Spindel gestaltet sind; dahin gehören die der Möhre, welche die Gestalt eines länglichen Kegels haben; 2) die rübenförmigen Wurzeln (R. rapiformes), welche unter dem Mittelstock (collet) sehr aufgeschwollen sind, und sich plötzlich wieder in eine längliche Spitze verengern; dahin gehören die Wurzeln der Rübe ***) oder des Rettigs (Radis), den man gemeiniglich Radieschen (petite rave) nennt. Das Beispiel der verschiedenen Abarten von Rettigen beweist, daß diese Form von der vorigen kaum verschieden ist.

Diejenigen Wurzeln, welche am Mittelstocke mehrere Anfangspunkte haben, zeigen auch mehrere sehr ausgesprochene Form-Abänderungen; erstlich gibt es welche, wie die der Gramineen ****), bei denen eine jede bei ihrem Entstehen einfache und abgesonderte Faser sich dergestalt verzweigt, daß die Theilungen einer

*) Hayn. Term., Taf. 8, Fig. 4.

**) Duham., Phys. arb., 1, Taf. 4, Fig. 11. Turp., Icon., Taf. 3, Fig. 1. Hayn. Term., Taf. 6, Fig. 4.

***) Duham., l. c., 1, Taf. 4, Fig. 9. Hayn. Term., Taf. 6, Fig. 3. Turp. Icon., Taf. 3, Fig. 3.

****) Duham. l. c., 1, Taf. 5, Fig. 5. Turp. Icon., Taf. 3, Fig. 4.

jeden derselben die faserigen Wurzeln der vorigen Klasse nachahmen; auch hat man ihnen den gleichen Namen gegeben, allein es muß bemerkt werden, daß man unter dieser Benennung Wurzeln aus beiden Klassen zusammenwirft. Zweitens treiben mehrere dieser vielfachen Wurzeln aus ihrem Mittelstock (collet) ein-
(pag 254) fache cylindrische Fasern, welche, entweder parallel bleibend, oder leicht auseinanderweichend, abwärts steigen, wie z. B. die Wurzeln der Hyacinthen und der meisten Liliaceen *). Drittens geschieht es öfters, daß aus dem gleichen Mittelstock eben solche cylindrische Fasern, wie die oben beschriebenen, und zugleich einige zu länglichen oder rundlichen Knollen angeschwollene Fasern entstehen, welche Knollen einfach oder wenig verästelt, mit Satzmehl oder Schleim gefüllt sind, und mit auffaugenden Fasern untermengte Nahrungsbehälter zu seyn scheinen; dahin gehören die bündelförmigen Wurzeln der meisten europäischen Orchideen**), der Asphodeleen u. s. w. Viertens können Fasern, die vom Mittelstock auslaufen, mehr oder weniger ausgezeichnete Anschwellungen darbieten, und so Bündel von länglichen Knollen bilden; von solcher Art sind die der Georgina und mehrerer Ranunkeln ***). Diese vier Klassen von vielfachen Wurzeln grenzen so nahe an einander, daß man bei jeder derselben Uebergänge antrifft.

Mit dem Gesammt-Ausdrucke **knollige Wurzeln** (R. tabéreuses) bezeichnet man alle diejenigen, welche an irgend einer Stelle ihrer Länge Anschwellungen haben; die vorhergehende Aufzählung hat schon bewiesen, daß diese Erscheinung bei sehr verschiedenen Gebilden statt finden könne. Den eben angeführten Beispielen kann man noch das der Seitenknollen beifügen, die sich hin und wieder längs den Wurzeln mit einfachem Grundtheile, wie z. B. beim Ornithopus perpusillus und bei mehrern andern krautartigen Papilionaceen bilden, wie auch das
(pag. 255) der Anschwellungen oder Knoten, die man längs den Fasern mehrerer faserigen Wurzeln, wie z. B. bei denen der virginischen

---

*) Duham., Phys. arb., 1, Taf. 3, Fig. 1, 2. Turp., Icon., Taf. 3, Fig. 5.

**) Duham., l. c., 1, Taf. 3, Fig. 6 und 7. Turp. Icon., Taf. 3, Fig. 9.

***) Duham., l. c., 1, Taf. 4, Fig. 12, 13. Mirb. Elém., Taf. 17, Fig. 9. Turp., Icon., Taf. 3, Fig. 11.

Cypresse (Cupressus disticha), hier und da bemerkt. Allein diese sonderbaren Anschwellungen scheinen mit dem gesammten Bau so wenig in Zusammenhang zu stehen, daß man sie kaum als besondere Klassen von Wurzeln betrachten kann.

Es muß noch bemerkt werden, daß mehrere dieser Knollen, welche auf's Deutlichste an der Wurzel zu entspringen scheinen, sich in der That an den untern, mit Erde bedeckten Stengel-Aesten entwickeln; was Dunal zuerst *) an der Kartoffel nachgewiesen und Turpin **) bestätigt hat. Diese Art von Knollen wird uns anderswo beschäftigen.

Die allgemeine Richtung der Wurzeln ist zwar, wie wir im Anfang angegeben haben, die des Hinabsteigens gegen den Mittelpunkt der Erde, wenn man sie aber unter einander vergleicht, so findet sich, daß sie in dieser Hinsicht Verschiedenheiten zeigen. Einige, und zwar im Allgemeinen diejenigen der beiden großen Klassen, welche am wenigsten verzweigt sind, streben fast senkrecht abwärts, und weichen äußerst wenig von dieser Richtung ab; die ästigen Wurzeln hingegen bieten zwar im Allgemeinen wohl einen Zapfen (pivot) dar (d. h. einen Hauptstamm der Wurzel), welcher senkrecht abwärts strebt; allein ihre Seitenäste sind immer genöthigt, mehr oder weniger von diesem Zapfen sich abzubiegen. Kommen sie unter einem sehr spitzen Winkel aus dem Hauptstamm heraus, und streben sie sogleich dem Mittelpunkte der Erde entgegen, so fügen sie sich in die allgemeine Definition der Wurzeln; allein es geschieht bisweilen, daß sie sich unter einem rechten oder fast rechten Winkel vom Stamme entfernen, und sich, die obern wenigstens, ungefähr mit dem Boden gleichlaufend verlängern; was man an der gemeinen Robinie, (pag. 256) an der Ulme u. a. m. bemerkt; die Wurzeln dieser Art werden wagrechte, rankende (traçantes) oder kriechende (rampantes) genannt. Da sie sich der Oberfläche des Bodens nahe befinden, so werden sie häufig, theils durch natürliche Zufälle, theils durch Menschenhand, bloßgelegt, und treiben alsdann leicht neue Stengel. In diesem Fall kann das so entwickelte neue Individuum sich von dem, welchem es sein Entstehen verdankt, freiwillig

---

*) Hist. des Solan., in 4., Montpellier 1813, S. 22.

**) Turp. Icon., Taf. 4, Fig. 4.

trennen, oder künstlich getrennt werden, und für sich fortwachsen. Bei den Wurzeln dieser Art verlängert sich der Zapfen oft wenig, und bisweilen vertrocknet er sogar, oder wird an seinem Ende schwielig.

Dritter Artikel.

Von den unterirdischen und wurzelförmigen Stengeln oder Aesten.

Die Zahl der wirklichen rankenden Wurzeln (rac. traçantes) ist nicht so groß, als man allgemein glaubt; denn in mehreren Fällen gibt man diesen Namen wahren Stengel-Aesten, welche nahe am Mittelstock entspringen, sich unter der Erde oder dicht an der Oberfläche des Bodens entwickeln, und von Stelle zu Stelle Wurzelzasern treiben, wie dieß, unter ähnlichen Umständen, allen Stengeln gemein ist. So nennt man Queckenwurzeln (Triticum repens, Panicum dactylon), was wahre, unterirdische, an jedem ihrer Knoten Würzelchen treibende Stengel-Aeste sind. Die Carex arenaria und mehrere andre Cyperaceen, bieten ähnliche Beispiele dar; so sind die angeblichen Wurzeln, welche, wie man sagt, bei Vicia amphicarpa und Lathyrus amphicarpos unterirdische Hülsen tragen, nichts Anderes, als unter der Erde oder zwischen Steinen liegende Stengel-Aeste. So auch sind die wurzelähnlichen Zweige, welche
(pag. 257) bei der Kartoffel Knollen tragen, nichts als untere Aeste, und deßhalb findet man es vortheilhaft, den untern Theil des Stengels dieser Pflanze mit Erde zu bedecken, weil man durch dieses Verfahren die Zahl der unterirdischen Aeste vermehrt. Bisweilen bildet der untere Theil des Stengels selbst eine Art horizontalen Stammes, der sich an dem einen seiner Enden verlängert, an dem vom Mittelstock am weitesten entfernten Ende aber allmählig abstirbt, und an seiner ganzen untern Fläche Wurzelfasern treibt. Dieß ist bei einer großen Anzahl Wasserpflanzen, wie z. B. der Nenuphar, dem Potamogeton u. s. w., so wie auch bei den krautartigen Farrenkräutern der Fall. Bisweilen endlich wird der Hauptstengel, ohne seine Richtung zu ändern, durch die Erhöhung des Bodens allmählig unter die Erde vergraben, und gewinnt das Ansehen, ja selbst ge-

wissermaßen den Bau einer Wurzel *). François de la Roche hat am Eryngium ein sehr merkwürdiges Beispiel dieser Erscheinung gezeigt, und ich habe es selbst vorzüglich an dem, im Sande der Meeresküste wachsenden Eryngium maritimum, dessen Stengel bisweilen mehrere Fuß tief begraben ist, und in dieser ganzen Länge das Ansehen einer Wurzel annimmt, bestätigt. Das Nämliche ist an den gleichen Standorten mit der Echinophora der Fall, und weiter oben habe ich das Beispiel der Salix herbacea angeführt, welche vermöge der Erhöhung gewisser Alpenboden zu einer Art unterirdischen Baumes wird. In allen eben erwähnten Fällen ist die Richtung der Aeste nach oben das sicherste Merkmal, um diese vergrabenen Stengel von den Wurzeln zu unterscheiden. Dutrochet hat in seinem Mémoire sur l'accroissement **) sehr gut fühlen lassen, wie wichtig es sey, diese wurzelartigen Organe (pag. 258) von den eigentlichen Wurzeln zu unterscheiden. Dadurch, daß man diesen Unterschied nicht machte, ist in die Werke über Pflanzen-Anatomie eine große Menge Irrthümer eingeführt worden; man kann die Wahrheit immer erkennen, sobald die Schriftsteller die Pflanze und das Organ, an welchem sie eine gegebene Beobachtung gemacht, deutlich bezeichnet haben; allein es gibt Fälle, wo man Beobachtungen, die vielleicht nützlich wären, übergehen muß, weil man die Arten oder die Organe, an welchen diese Beobachtungen gemacht worden, nicht bestimmt genug erkennen kann.

Vierter Artikel.

Von den nachkommenden oder Adventiv-Wurzeln (racines adventives).

Mit dem Namen nachkommende oder Adventiv-Wurzeln (racines adventives) bezeichne ich jene Wurzelfädchen, welche, statt aus den Wurzelstämmen zu entspringen, sich auf den Stengeln, den Zweigen, oder bisweilen auf andern Organen entwickeln. Diese Wurzeln kommen (wenigstens bei den exoge-

---

*) Man sehe Grew, Taf. 5, Fig. 4. Malp. oper., ed. in 4to, pars I, S. 148, Fig. 121. Mirb., Elém., Taf. 16, Fig. 1, 11, 12, 13.

**) Mém. du Mus. d'Hist. nat., 121, S. 1825, und folg.

nen Bäumen) aus den Linsenkörpern hervor, die ich im 10ten Kapitel des 1sten Buchs beschrieben, und in zwei in die Annales des Sciences naturelles vom Jahr 1826, eingerückten Abhandlungen umständlicher bekannt gemacht habe. Bisweilen, wie z. B. bei Sedum altissimum, sieht man sie aus alten Blattnarben hervorkommen. Was die exogenen Kräuter, diejenigen Bäume derselben Klasse, an denen man keine Linsenkörper kennt, und die Endogenen betrifft, so können die Adventivwurzeln fast aus allen Punkten ihrer Oberfläche hervorkommen, und ihre Entwickelung wird durch die verlängerte Berührung der Feuchtigkeit mit einer zu dieser Erzeugung zum Voraus geneigten Stelle der Oberfläche verursacht; sie wird durch Dunkelheit, Wärme und besonders durch eine etwas beträchtliche
(pag. 269) Menge von Nahrung begünstigt. Diese Wurzeln entstehen vorzugsweise auf den Knoten *), den Wülsten (bourrelets), den Höckern, und im Allgemeinen auf allen Stellen, wo irgend eine Ablagerung von Nahrungsstoff statt findet. Die Kunst, ihre Entwickelung zu bewirken, liegt dem Vermehren durch Ableger zum Grunde. Wenn die Adventiv-Wurzeln an der Luft entstehen, so zeigen sie sich meist in Gestalt cylindrischer Fädchen von silberweißer Farbe, welche senkrecht gegen den Boden hinabsteigen; dieß sieht man an der Ficus elastica **), der Clusia rosea ***), den verschiedenen Rhizophora-Arten ****), den Fettpflanzen, u. s. w. Bei Clusia und Rhizophora erreichen diese Fädchen bis 80 und 100 Fuß Länge. Bisweilen verästeln sie sich, selbst wenn sie an der Luft entstehen, wie z. B. bei Rhus radicans †); besonders häufig ist diese Verzweigung, wenn solche Wurzeln in feuchtem Moos oder in Erde entstehen.

Turpin ††) hat beobachtet, daß die nachkommenden Wur-

*) Man sehe bei Hopkirk Fl. anom., Taf. 1, die Vergleichung zwischen den gewöhnlichen und den nachkommenden Wurzeln, die aus den Stengelknoten der Balsaminen herauskommen.

**) Man sehe Taf. 11, Fig. 1.

***) Turp., Icon., Taf. 3, Fig. 13.

****) Hayn. Term. bot., Taf. 9.

†) De C., Mém. 2e sur les Lenticelles.

††) Iconogr., Taf. 74.

zeln nicht an Dicke zunehmen, so lange sie den Boden noch nicht erreichen, daß sie aber, sobald sie anfangen können, Nahrung einzusaugen, Seitenwurzeln erzeugen, und selbst in auffallendem Verhältnisse dicker werden. Es gibt Pflanzen, an denen man nur Adventiv-Wurzeln bemerkt; zu solchen gehören diejenigen, welche zur Zeit ihrer Keimung jene Art von Abstutzung (pag. 260) ihres untern Endes erleiden, von welcher ich im vorhergehenden Artikel gesprochen habe, und wodurch bewirkt wird, daß die wahre Wurzel sich gar nicht entwickelt, und daß das untere, gemeiniglich auf der Erde niederliegende Stengel-Ende, das Ansehen einer Wurzel annimmt; dieser Stengel treibt alsdann eine große Menge Adventiv-Wurzeln, die einzigen, mit welchen die Pflanze versehen ist. Erwähnte Erscheinung ist häufig bei den unterirdischen Stengeln der krautartigen Farrenkräuter *), und bei einer großen Anzahl Monokotyledonen, u. a., beim Allium senescens, u. m. a. Unter den Dikotyledonen findet man sie bei den Nenuphar wieder.

Die Blätter sind, besonders längs des Blattstieles, fähig, Adventiv-Wurzeln hervorzubringen; was man vorzüglich an den Blättern von fester Consistenz, wie denen der Pomeranzen, der Ficus elastica, u. s. f. bemerkt. Bisweilen benutzt man diese Eigenschaft zur Fortpflanzung der Arten.

Fünfter Artikel.

Von den Verrichtungen der Wurzeln.

Die den Wurzeln wesentlich eigenthümlichen Verrichtungen sind: 1) die Nahrung einzusaugen; und 2) die Pflanze an den Boden zu befestigen. Diese beide Verrichtungen müssen nothwendig vereint seyn, damit ein Organ den Namen Wurzel verdiene. So bemerkt man zwar bei gewissen Gewächsen, wie z. B. den Tangen oder dem Epheu, wurzelförmige Anhänge, welche dieselben an feste Körper befestigen, aber nicht dazu dienen, Nahrung einzusaugen; dieß sind nicht Wurzeln, sondern Klammern (crampons). Bei andern, wie bei der Cuscuta, saugen gewisse ei-

---

*) Turp. Iconogr., Taf. 4, Fig. 8.

genthümliche Höckerchen ihre Nahrung ein, dienen aber nicht dazu,
(pag. 261) sie an den Boden zu befestigen, und sind nicht Wurzeln, sondern Saugwärzchen (suçoirs). Jedes Organ also, welches die beiden eben angegebenen Bedingungen vereinigt, ist eine Wurzel, und jede Wurzel zeigt diese doppelte Verrichtung, allein mit Abänderungen und Einschränkungen, die eine umständliche Untersuchung verdienen.

Die Einsaugung der Säfte durch die Wurzeln geschieht einzig nur mittelst der Enden eines jeden Wurzelzäserchens, oder, was dasselbe sagen will, durch die, eine jede ihrer Verzweigungen endigenden Schwämmchen. Dieß hatte schon Duhamel vermuthet, indem er beobachtete, daß die jungen Bäume den Boden ganz nahe an ihrem Stamme aussaugen; da hingegen die alten Bäume mit horizontalen Wurzeln, wie z. B. die Ulmen am Rande der Heerstraßen, diese Erschöpfung des Erdreichs in einer desto größern Entfernung von ihrem Stamme bewirken, je größer sie selbst sind. Die Anatomen haben obige Meinung gerechtfertigt, indem sie die Längsrichtung der Fasern und die Dicke der zelligen Hülle, welche die Säfte verhindern, seitwärts einzudringen, beobachteten. Endlich hat sie Sénebier durch einen mit den fast einfachen Wurzeln der Möhre gemachten directen Versuch bewiesen; er legte eine derselben ganz und gar ins Wasser, und die andere nur mit ihrem Ende; in beiden Fällen sah er eine merklich gleichstarke Einsaugung; darauf nahm er zwei andere, ließ die eine das Wasser nur mit ihrem Ende, die andere aber mit ihrer ganzen Oberfläche berühren, jedoch so, daß das Ende der letztern aufwärts zum Wasser hinaus auswärts gebogen war; die erstere sog ein, wie gewöhnlich, die andere aber sog gar nichts ein. Es ist folglich gewiß, daß die Einsaugung der Wurzeln nur mittelst ihrer Enden geschieht, und folglich müssen, beiläufig gesagt, die Begießungen, Düngungen und überhaupt alle Stoffe, die man von den Gewächsen einsaugen lassen will, bei den Wurzelenden und nicht am Fuße des Stammes angebracht werden.

(pag. 262) Im natürlichen Zustande der Dinge finden die Wurzeln, indem sie immer trachten, sich, entweder in senkrechter, oder in wagrechter Richtung, von ihrem Ursprunge zu entfernen, unaufhörlich eine neue Erdezone, deren nährende Theile

noch nicht ausgesogen worden sind, und was die natürliche Begießung betrifft, so tropft, da im Allgemeinen ein gewisses Verhältniß zwischen der Größe der Krone des Baumes und der Länge seiner Seitenwurzeln stattfindet, das Regenwasser, nachdem es auf die Krone gefallen ist, von selbst in derjenigen Entfernung vom Stamme nieder, wo es die Wurzelenden am sichersten erreicht.

Die Verästelung der Wurzelfasern hat den Nutzen, die Schwämmchen von einander zu entfernen, damit jedes derselben, an einer andern Stelle befindlich, als die benachbarten, einigen Nahrungssaft einzuziehen finde; dieß ist bei allen faserigen Wurzeln der Fall. Bei denjenigen, welche wenig oder gar keine Verzweigungen haben, sitzen alle ihre Schwämmchen an der nämlichen Stelle; daraus folgt, 1) daß sie dieser bestimmten Stelle die Säfte vollständiger entziehen, das umgebende Erdreich aber unversehrter lassen müssen; 2) daß die Zufälle, die ihre Enden treffen können, für sie gefährlicher sind, als für die faserigen Wurzeln, indem sie alle Mundöffnungen der Pflanze zugleich befallen können. Dieser Umstand sollte vermuthen lassen, die knolligen Wurzeln seyen weit empfindlicher, als die andern; allein er wird durch eine andere Eigenheit ihres Baues reichlich aufgewogen. Sie enthalten sämmtlich eine mehr oder minder beträchtliche Ablagerung von theils satzmehlartigem, theils schleimigem Nahrungsstoff; woraus sich ergibt, daß sie der Pflanze, in gewissen Fällen, wenn die Einsaugung durch die Wurzeln gehemmt ist, eine Zeit lang Nahrungsstoff liefern können, ungefähr (pag. 263) wie die mit Fettablagerungen versehenen Thiere länger als andere fortdauern können, ohne Nahrung zu sich zu nehmen. Was den allgemeinen Bau der Wurzeln betrifft, so ist es ein überhaupt ziemlich wahres Gesetz, daß je weniger ihre Schwämmchen (oder einsaugenden Mündungen) zahlreich und zerstreut sind, sie desto mehr zum Voraus bereitete Ablagerungen von Nahrungsstoff besitzen.

Da die zapfenartigen oder tiefen Wurzeln ihre sämmtlichen Schwämmchen bei ihrem untern Ende beisammen tragen und immer in senkrechter Richtung sich zu verlängern streben, so müssen sie sowohl die strenge Kälte des Winters, als die großen Trocknisse des Sommers weniger, als alle andern zu befürchten

haben, weil sie ihre Verrichtung in einer von den atmosphärischen Einflüssen weniger abhängigen Zone ausüben. Die rankenden Wurzeln (racines traçantes) zeigen gerade das Entgegengesetzte; sie leiden leichter bei zu kalter oder zu trockener Witterung, machen sich aber auch günstige Einflüsse der Atmosphäre schneller zu Nutze.

Rücksichtlich der Art und Weise, wie die Wurzeln die Pflanze an den Boden befestigen, ist ihre Verrichtung, theils durch die Verzweigungen derjenigen Wurzeln, die ihre Anheftungspunkte vervielfältigen, theils durch ihre senkrechte Richtung, theils durch ihre Größe, eben so ausgezeichnet begünstigt. Im Allgemeinen existirt, bei den Individuen einer und derselben Art, zwischen der Größe des Stengels oder der Zweige und derjenigen der Wurzeln, ein bestimmtes („habituel") Verhältniß; allein von einer Art zur andern findet dieses Verhältniß nicht mehr statt. So hat ein großer Baum, wie die Tanne, nicht nur relativ, sondern in gewissen Standorten, absolut kleinere Wurzeln, als die Luzerne oder irgend ein Kraut, das kleiner ist als er.

Im Allgemeinen steigen die Zapfen-Wurzeln kaum tiefer als einige Fuß hinab, weil sie jenseits dieser Grenze entweder auf
(pag. 264) Erdschichten stoßen, die zum Durchbohren zu hart sind, oder auch nicht hinlänglich die atmosphärischen Einflüsse genießen können. Einige Pflanzen mit Zapfen-Wurzeln, wie die Eryngium-Arten, machen, obgleich man zuweilen ihre Wurzel bis zu einer sehr großen Tiefe eingesenkt findet, von dieser Regel dennoch keine wirkliche Ausnahme; denn meistens, besonders in den Dünen, ist es, wie ich oben gesagt habe, der Boden, der sich erhöhte, nicht aber die Wurzel, welche hinabstieg; und der größte Theil von dem, was man für Wurzel hält, wird durch wirkliche Stengel gebildet, denen der Aufenthalt unter der Erde das Ansehen von Wurzeln verliehen hat.

Da die horizontalen oder rankenden Wurzeln (rac. traçantes) dergestalt liegen, daß sie sich in den beweglichsten Erdreicharten verlängern können, und sich in der Nähe der atmosphärischen Einflüsse befinden, so sind sie auch diejenigen, welche sich am beträchtlichsten verlängern; so erstrecken sich die Wurzeln der Ulme, der falschen Akazie (Robinia), des Aïlanthus oder des Sumachs, bisweilen bis auf einige hundert Fuß

weit

weit von den Stämmen, aus denen sie entspringen; man sieht sie unter Gebäude, zwischen Mauerspalten eindringen, und oft in einer großen Entfernung von ihrem Ursprung außerordentliche Erschütterungen hervorbringen. Wenn die jungen Wurzelzasern in die unmerklichen Felsen- oder Mauer-Ritzen dringen und darin eine günstige Nahrung finden; so entwickeln sie sich zwar langsam, aber mit hinreichender Gewalt, um ungeheure Gewichte in die Höhe zu heben und Massen zu erschüttern, welche unbeweglich schienen. Sind die Wurzeln wenig verzweigt, oder in zu dicke Fasern getheilt, um in die Ritzen eindringen zu können, oder begegnen sie unüberwindlichen Hindernissen, so geschieht es, je nach den Umständen, daß entweder die Wurzel eine von der gewöhnlichen sehr verschiedene Richtung nimmt, oder daß der ganze Baum durch das Zunehmen seiner (pag. 265) Wurzeln, welche, da sie das vor ihnen liegende Hinderniß nicht durchbohren können, auf ihn selbst zurückwirken, mehr oder weniger über die Erde emporgehoben wird. So sieht man oft in Töpfen gezogene Palmen, sich von selbst über die Oberfläche der Erde emporheben. An Ulmen, welche zwischen Mauern eingezwängt waren, deren Dicke zu beträchtlich war, als daß sie von den Wurzeln hätten durchbrochen werden können, glaube ich die nämliche Erscheinung gesehen zu haben; allein der Mangel genauer Angaben über den ehemaligen Zustand des Bodens erlaubt mir nicht, es fest zu behaupten.

Die Wurzeln breiten sich leichter in einem lockern Boden aus, woraus folgt: 1) daß die Individuen einer gleichen Art, unter einander verglichen, desto stärker an den Boden befestigt sind, je leichter derselbe ist, und jemehr die Bäume es bedurften; 2) daß, wenn man die Arten unter einander vergleicht, diejenigen mit langen Wurzeln mehr das Streben zeigen, in beweglichen Erdarten zu wachsen, und daß diejenigen mit kurzen Wurzeln, welche in einem beweglichen Boden durch den Wind bald entwurzelt würden, sich in einem festeren erhalten können.

Bis hieher haben wir die beiden Hauptverrichtungen der Wurzeln, nämlich: Nahrung einzusaugen und die Pflanze an den Boden zu befestigen, untersucht; nun bleiben uns noch über weniger allgemeine Verrichtungen, welche nur in der Physiolo-

gie sorgfältig untersucht werden können, einige Worte zu sagen übrig.

Die erste, von mir schon im Vorbeigehen angedeutete, ist die, daß mehrere knollige Wurzeln Ablagerungen von zum Voraus bereitetem Nahrungsstoff darbieten, welche die Pflanze entweder bei Zufällen, wo ihr die Nahrung zuzufließen aufhört, oder in der Zeit, wo die noch nicht entwickelten Blätter sie nicht zubereiten
(pag. 266) können, wie im ersten Frühlingsanfang, oder endlich zu der Zeit, wo das Reifen der Samen einen großen Ueberfluß von Nahrung erfordert, ernähren.

Mehrere Wurzeln schwitzen, sagt man, an ihren Enden Auswurfssäfte (sucs excrementitiels) aus, deren Ursprung und Geschichte noch wenig bekannt sind, welche aber die Ursache mehrerer wichtigen Erscheinungen zu seyn scheinen. Diese Aussonderungen der Wurzeln sind besonders von Brugmans beobachtet worden, und verdienen von Seiten der Physiologen eine ganz besondere Aufmerksamkeit. Es ist zu vermuthen, daß wir darin, bei sorgfältiger Untersuchung, den wahren Grund finden werden, weßhalb einige Pflanzen gern in der Nähe anderer wachsen, einige aber andere abstoßen, und was noch wichtiger ist, daß wir hierdurch die wahre Theorie der Schlagwirthschaft (franz. assolement) entdecken werden.

Drittes Kapitel. (pag. 267)

Von den Blättern der vasculären Gewächse.

Erster Artikel.

Vom Bau der Blätter im Allgemeinen.

Die Blätter sind, wie Jedermann weiß, jene gemeiniglich flachen Ausbreitungen von so mannigfaltiger Gestalt, welche an der Seite der Stengel oder Zweige entspringen, und eine ihrer vorzüglichen Zierden ausmachen. Turpin bezeichnet sie auf eine allgemeine Weise mit dem Namen organes appendiculaires des plantes (Anhangs-Organe, angehängte Organe), und vereinigt unter dieser Benennung nicht nur die Blätter in ihrem gewöhnlichen Zustande, sondern auch alle andern Seitenorgane der Stengel, die, wie wir es später sehen werden, nur Modificationen derselben sind. Hier beschränke ich mich darauf, sie in ihrem gewöhnlichen Zustande zu betrachten.

Untersucht man sie in physiologischer Beziehung, so findet man, daß sie die Hauptorgane der wässerigen Verdünstung, der Zersetzung der Gasarten und der Säfte, und folglich die allerwesentlichsten Werkzeuge der Ernährung sind. Betrachtet man sie, wie es hier in anatomischer Beziehung unser Zweck ist, so wird man gewahr, daß ein Blatt die Ausbreitung einer oder mehrerer Fasern ist, welche sich von der Masse des Stengels absondern oder daraus entspringen, und dergestalt ausbreiten, daß sich jedes Gefäß von allen übrigen trennt, und zuletzt seine Mündung mehr oder weniger isolirt. Ist dieser Grundgedanke richtig, so soll uns seine weitere Entwickelung den ganzen Bau des Blattes, und die Abän- (pag. 268) derungen deren er fähig ist, erklären.

So lange die vom Stengel auslaufenden Fasern ein, wenig oder gar nicht ausgebreitetes, Bündel bilden und von dem Zustande des eigentlichen Blattes verschieden sind, gibt man diesem

Bündel *) den Namen *Blattstiel* (*pétiolus*, franz. *pétiole*); es ist dasselbe Organ, das man auch im gemeinen Leben den Blatt-Stiel (franz. queue de la feuille) nennt. Im Gegensatz zum Blattstiel nennt man *Blattfläche* (*limbus*, franz. *limbe*) den ganzen Theil, wo die Fasern mehr oder weniger von einander abweichen, und wo ihre Ausbreitung mehr oder weniger merklich ist; es gibt Blätter, deren Ausbreitung bei dem Punkte selbst anfängt, an welchem die Fasern den Stengel verlassen; diese nennt man *sitzende* (*sessilia*, franz. *sessiles*), im Gegensatz gegen die *gestielten* (*petiolata*, franz. *pétiolées*) welche mit einem Blattstiel versehen sind. In der Folge werden wir sehen, daß es auch Blätter ohne Blattfläche gibt, die blos aus einem Blattstiel bestehen.

Die Blätter mögen nun einen Blattstiel besitzen oder nicht, so können sie doch mit ihrem untern Ende (base) auf dem sie tragenden Stengel oder Zweige eingelenkt seyn, und alsdann sagt man *die Blätter sind auf dem Stengel eingelenkt* (feuilles articulées sur la tige); oder aber der Blattstiel, oder, wenn dieser fehlt, die Blattfläche, können ohne Gelenk mit dem Stengel verbunden seyn, und dann sagt man *die Blätter sind mit dem Stengel zusammenhängend* (continues sur la tige). Der erstere Bau findet besonders statt bei den Blättern mit verzweigten Rippen und mit Blattstielen, die den Stengel nicht scheidenförmig umschließen; der letztere bei den Blättern mit einfachen Rippen, scheidenförmigen Blattstielen oder den Stengel umfassender Blattfläche; wir werden in der Folge sehen, daß dieser Charakter mit der Dauer der Blätter in wesentlichem Zusammenhang steht.

Wenn die Theile eines und desselben Blattes durch Gelenke mit einander verbunden sind, so erhält das ganze den Namen eines *zusammengesetzten Blattes* (folium compositum, franz. feuille composée), und man behält den Ausdruck *ein-*
(pag. 269) *fache Blätter* (folia simplicia, franz. feuilles simples) für solche bei, deren Theile sämmtlich untereinander zusammenhängen. Die besondern Blattflächen der zusammengesetzten Blätter führen den Namen *Blättchen* (foliola, franz. folioles).

*) Man sehe Grew. Anat., Taf. 4, Fig. 2, 11; Taf. 49.

An der Blattfläche *) (sie sey sitzend oder gestielt) unterscheidet man zuerst die **Rippen**, auch Nerven oder Adern, Nervi, costae, venae, franz. nervures), d. h. die Faserbündel, die sich vom Anfangspunkte der Blattfläche an von einander trennen und gleichsam das Gerippe derselben bilden. Die ersten Bündel, welche an der Basis der Blattfläche oder der Fortsetzung des Blattstiels entspringen, heißen die primären Rippen (Hauptrippen, nervi primarii, franz. nervures primaires); die unmittelbar aus ihnen entspringenden Aeste heißen **secundäre Rippen**, (Nebenrippen, Seiten-Adern n. secundarii, franz. n. secondaires); die Verzweigungen dieser letztern sind die **tertiären Rippen**, Blattäderchen (n. tertiarii, franz. n. tertiaires), und so könnte man noch mehrere Rangordnungen der Rippen unterscheiden, bis man zu den letzten Verzweigungen der Faserbündel käme, in welchen die Gefäße isolirt erscheinen. Alle diese Verzweigungen zusammengenommen bilden das faserige Gewebe (tissu fibreux), was gleichsam das Gerippe des Blattes ist **).

Der Zwischenraum zwischen den Rippen, der primären sowohl, als der secundären u. s. f., wird durch die Entwickelung des Zellgewebes mehr oder weniger ausgefüllt, und dieß ist es, welches, genau genommen, das **Parenchym** (das Fleisch) des Blattes ausmacht. Es muß jedoch, um die angenommene Bedeutung der in der Botanik gebrauchten Ausdrücke zu verstehen, bemerkt werden, 1) daß man Adern, (franz. veines) diejenigen Rippen nennt, welche wenig hervorragend, aber doch noch sichtbar sind; und 2) daß man überhaupt unter dem Namen Parenchym nicht nur das eigentliche Zellgewebe, sondern auch die letzten Verzweigungen des faserigen Gewebes, oder die wenig (pag. 370)
bemerkbaren Adern zusammenfaßt.

Die Blatt-Nerven weichen in ihrer Dicke, welche bald sehr beträchtlich ist, und bald wenig oder gar nicht über dem Parenchym hervorragt, sehr von einander ab; im Allgemeinen nimmt

*) Man sehe Grew, Taf. 50.

**) Dieses von allem Zellgewebe gereinigte Gerippe erhält man sowohl durch Maceration, als durch die Thätigkeit der Minirraupe, oder auch, indem man ein Blatt vermittelst einer etwas steifen Bürste, mit vielen leichten Schlägen klopft. Man sehe Turp., Iconogr., Taf. 2, Fig. 7.

ihre Dicke, vom Anfangspunkte der Blattfläche an bis ans Ende eines jeden derselben, regelmäßig ab; von diesem Gesetze ist mir nur eine sehr geringe Zahl von Ausnahmen bekannt; die merkwürdigste ist das Blatt eines unbekannten Baumes von Cayenne, von dem ich in meinem Herbarium Zweige besitze; an den Blättern derselben sieht man die Nerven längs ihrer Verzweigungen in eine Art länglicher Knollen angeschwollen.

Man muß sich in Acht nehmen, mit den wahren Blattnerven gewisse Streifen nicht zu verwechseln, welche auf einigen Blättern in ihrer Jugend durch den Eindruck des Mittelnerven oder des Randes der andern Blätter hervorgebracht werden; dieß bemerkt man auf eine merkwürdige Weise bei der Ocotea*), wo das Blatt, außer den gewöhnlichen Nerven, einen schiefen Strich zeigt; die Geradheit, Schiefe und die Verschiedenheit der Lage dieses Strichs sind Umstände, die ihn von den wahren Nerven deutlich unterscheiden.

Wenn sich die Fasern ausbreiten, um die Blattfläche zu bilden, so können sie, (gleichviel, ob dieß am Ende des Blattstiels, oder beim Heraustreten aus dem Stengel selbst stattfinde) so können sie, sage ich, sich nach zwei verschiedenen Systemen ausbreiten; entweder nämlich, und zwar ist dieß der häufigste Fall, breiten sie sich in einer einzigen Ebene aus, was dann die gewöhnlichen, flachen Blätter bildet; oder aber sie breiten sich nach allen Richtungen hin aus, wodurch die cylindri-
(pag. 271) schen, geschwollenen oder dreikantigen Blätter gewisser Fett-Pflanzen entstehen. Diese letztere Anordnung (disposition) der Nerven läßt sich so leicht auf die in den flachen Blättern zurückführen, daß es uns genügen wird, diese letztern umständlicher zu erklären; alle übrigen werden sich von selbst ihnen unterordnen.

Die Blattfläche eines flachen Blattes zeigt, wenn man sie in ihrer Dicke betrachtet, drei deutlich verschiedene Theile: 1) die obere Fläche, 2) die untere Fläche, 3) den mittlern Zwischenraum, welchen ich, den bei der Frucht üblichen Ausdrücken analog, das Mesophyllum (Blattfleisch oder Blattmark, franz. mésophylle) nennen werde**). Zuerst wollen wir diesen letztern

---

*) Aublet guian., Taf. 310, Fig. 1, 2. Man sehe unsere Taf. 15, Fig. 4.

**) Man nennt Mesocarpium (Fruchthüllenmark) denjenigen Theil der

Theil, der den Körper des Blattes selbst ausmacht, betrachten, und zwar wollen wir, um der größern Deutlichkeit willen, annehmen, es handle sich von einem einfachen und ganzen Blatte, und von der Anordnung der Hauptnerven, auf welche wir in einem besondern Abschnitte zurückkommen werden, gänzlich absehen.

Das Mesophyllum wird gebildet durch alle Verzweigungen der Nerven und durch das Zellgewebe, das ihre Zwischenräume ausfüllt und sie umgibt; je weniger diese Verzweigungen von Einer Ebene abweichen, desto dünner ist das Blatt; je mehr sie sich hingegen von derselben entfernen, desto dicker wird das Blatt, und eine desto größere Menge Zellgewebe wird erfordert, um die Zwischenräume auszufüllen.

Bei einem Blatte von gegebener Größe ist es die Zahl der Fasern, welche auf die Beschaffenheit desselben den meisten Einfluß hat; sind sie sehr zahlreich, so nimmt das Zellgewebe verhältnißmäßig nur einen geringern Raum ein, und das Blatt ist dann von einem festern, mehr faserigen Gewebe. Sind die (pag. 273) Fasern seltener, oder stehen sie weiter auseinander, so entwickelt sich das Zellgewebe desto mehr, und das Blatt wird weicher oder fleischiger. Vergleicht man die Blätter der Fichte und des Pomeranzenbaumes einerseits, mit denen des Tabaks oder der Ficoideen andererseits, so erhält man ungefähr die Extreme dieser Verschiedenheiten. Dergleichen sind selbst unter den Blättern der nämlichen Art anzutreffen; so wird von zwei gleichen Pflanzen diejenige, welche in einem fruchtbarern Erdreiche wächst, weichere Blätter haben; denn die ursprüngliche Zahl der Fasern verändert sich nicht, und nur die Entwickelung des Zellgewebes ist größer; diejenige hingegen, welche in einem unfruchtbaren Boden wächst, wird, bei gleicher Zahl von Fasern, ein weniger entwickeltes Zellgewebe besitzen. Die Blätter eines und desselben Individuums können, je nachdem sie in ihrem Wachsthum mehr oder weniger begünstigt sind, ähnliche Verschiedenheiten darbieten.

Fruchthülle, der sich zwischen der äußern und der innern Haut befindet, und welcher in der Frucht wirklich das Nämliche vorstellt, was wir im Blatte das Mesophyllum nennen.

Diese Betrachtungen, die so sehr elementarisch sind, daß es vielleicht schicklicher geschienen haben möchte, sie wegzulassen, geben über einige Gegenstände der feinern Anatomie Aufschluß; so z. B. haben wir erstens gesehen, als wir von den Spaltöffnungen handelten, daß sie die obern Mündungen der Saftgefäße (vaisseaux séveux) zu seyn scheinen; je größer folglich die Zahl der Fasern ist, oder, mit andern Worten, je faseriger ein Blatt ist, desto größer wird in einem gegebenen Raume die verhältnißmäßige Zahl der Spaltöffnungen seyn. Und in der That gibt es auf dem Pomeranzenblatt in dem gleichen Raume bis fünfzig und sechzig derselben, (im Felde der Nro. 3 des Dellabare'schen Mikroskops) in welchem man auf den Mesembryanthemum-Arten nur fünf bis sechs zählt. Zweitens haben wir bei Gelegenheit der Haare gesehen, daß diese, wenn sie vorhanden sind, immer von den Nerven oder von den Verzweigungen derselben entspringen; folglich, wenn ein Blatt jung ist, so sind, da seine Nerven schon
(pag. 273) gänzlich gebildet vorhanden sind, die Haare in einem gegebenen Raume sehr zahlreich, und in gleichem Verhältnisse, wie seine Entwickelung vorrückt, setzt sich das Zellgewebe, indem es größer wird, zwischen die Fasern, entfernt sie von einander, und drängt zu gleicher Zeit die Haare mit auseinander, so daß, selbst wenn diese nicht zerstört werden, was zuweilen statt findet, die alten Blätter weniger behaart erscheinen, als die jungen, und die Blätter eines in fruchtbarem Boden erzeugten Individuums weniger, als die, eines an einer unfruchtbaren Stelle gewachsenen; folglich sind im Allgemeinen die cultivirten Pflanzen minder behaart als die wilden.

Das Mesophyllum begreift vermuthlich zwei Systeme von Organen in sich, welche aber die Anatomie noch nicht zu unterscheiden weiß; nämlich: 1) ein System, welches den aufsteigenden Nahrungssaft (sève ascendante) aufnimmt, ihn zu seiner Verarbeitung mit der Luft in Berührung bringt, und die Verdunstung der überflüssigen Theile zuläßt. 2) Ein System, welches den verarbeiteten Saft aufnimmt, und ihn in den Stengel, wo er zur Ernährung dient, zurückleitet. Die physiologischen Erscheinungen beweisen das Daseyn dieser zwei Systeme in den Blättern; allein die anatomische Beobachtung hat sie noch gar nicht wahrgenommen; man weiß nicht einmal, ob die beiden Verrich-

tungen abwechselnd durch die gleichen Organe ausgeübt werden, oder ob sie, was das Wahrscheinlichere ist, zwei verschiedenen Systemen angehören.

Die beiden Oberflächen der Blätter sind wahre Häutchen (Cuticulae), und Alles, was wir von diesem Organe gesagt haben, läßt sich auf sie anwenden; namentlich kann man, indem man die Arten unter einander vergleicht, bemerken, daß sich die Häutchen desto leichter abnehmen lassen, je weniger das faserige Gewebe im Verhältniß zum Zellgewebe beträgt, und je kleiner folglich die Zahl der Spaltöffnungen einer Oberfläche ist. Mit andern Worten: das Häutchen löst sich leichter ab bei den Pflanzen mit reichlichem Zellgewebe; so sind die sehr krautartigen Blät- (pag. 274)
ter leichter zu enthäuten, als die faserigen. Vergleicht man aber die verschiedenen Oberflächen einer und derselben Art unter einander, so wird diese Regel durch eine entgegengesetzte abgeändert, nämlich: daß die Häutchen der Blätter sich da, wo sich viel Spaltöffnungen vorfinden, leichter ablösen lassen, weil daselbst die Verdunstung größer ist, und bie äußere Haut dadurch mehr Consistenz erhält. So ist bei jedem Blatte dasjenige Häutchen, das sich leicht wegnehmen läßt, auch das, in welchem man Spaltöffnungen zu finden erwarten muß. Diese scheinbar entgegengesetzten Regeln modificiren sich gegenseitig und ihr Zusammentreten ist es, woraus alle die verschiedenen Grade des Zusammenhangs der Blatthäutchen entspringen.

Die beiden Oberflächen sind oft sehr von einander verschieden; im Allgemeinen bietet die obere nicht sehr hervorragende Nerven, und folglich ein ebeneres Ansehen dar; sie hat eine geringere Menge von Haaren; sie hat oft gar keine Spaltöffnungen, oder doch nur weniger, als die untere Fläche; folglich hängt auch ihr Häutchen fester an, und daher kommt es, daß ihre Farbe ein tieferes Grün ist. Diese Eigenschaften der obern Blattflächen sind vorzüglich ausgesprochen bei den meisten Bäumen, z. B. beim Birnbaum, u. s. w. Die untere Fläche zeigt meist die den vorigen entgegengesetzten Eigenschaften; sie hat hervorragendere Nerven, und trägt eine größere Anzahl von Haaren *); sie ist allein mit Spaltöffnungen versehen, oder trägt (pag. 275)

*) Diese Bemerkung ist zwar im Allgemeinen wahr, aber nicht in

wenigstens deren eine größere Menge, als die obere Fläche; endlich hängt ihr das Häutchen weniger fest an, weßhalb ihre Farbe im Allgemeinen blasser ist.

Bei den schwimmenden Blättern, wie z. B. denen der Nuphar-Arten, bieten die Verschiedenheiten zwischen den beiden Blatt-Oberflächen besondere Erscheinungen dar; dieselben haben eine glatte und grüne obere Fläche und eine blasse, glanzlose untere Fläche, allein dennoch besitzt nur die obere, als welche einzig der Luft ausgesetzt ist, Spaltöffnungen.

Nicht selten gleichen sich beide Blatt-Oberflächen sowohl rücksichtlich der Zahl der Spaltöffnungen, als des Hervorscheinens der Nerven, als auch des Grades ihres Grüns und des Aussehens ihres Gewebes, fast gänzlich; dieß bemerkt man an mehrern krautartigen Pflanzen.

Indessen scheinen die beiden Oberflächen, sie mögen nun ein sehr verschiedenes, oder ein sehr ähnliches Ansehen zeigen, doch nichts desto weniger bestimmt zu seyn, eine besondere Rolle zu spielen; denn man kann ihre natürliche Lage nicht umkehren. Versucht man es, ein Blatt so umzudrehen, daß seine untere Fläche nach oben, die obere aber nach unten gekehrt wird, so strebt das Blatt beständig in seine natürliche Lage wieder zurückzukehren, und hält man es, durch irgend eine mechanische Vorrichtung, in dieser widernatürlichen Lage zurück, so geht es ziemlich bald zu Grunde. Bei den Bäumen mit von Natur hängenden Zweigen drehen sich die Blätter mehr oder minder vollständig um, damit ihnen ihre wahre Lage wieder werde. Diese letztere Erscheinung scheint anzuzeigen, daß das Umwenden der in die entgegengesetzte Lage gebrachten Blätter nicht nur, wie man glauben könnte, blos daher rührt, daß ihr Blattstiel sich vermöge einer mechanischen Wirkung der Elasti-

---

allen Fällen; so findet man oft beim Astragalus hypoglottis die obere Fläche der Blättchen behaart, und die untere unbehaart. Die Blätter der Passerina hirsuta sind an der obern Fläche baumwollenartig und an der untern haarlos; †) allein die Zahl dieser Ausnahmen ist sehr beschränkt.

†) An einigen Gnaphalien vom Cap hat Rob. Brown einen ähnlichen Bau bemerkt. S. R. Brown, on Compositæ, p. 124; desselben verm. Schriften, II, S. 572.
Anmerk. des Uebers.

citát, zurückzudrehen strebt; denn hier dreht sich ihr Blattstiel von selbst, um die beiden Flächen in die ihnen passende Lage (pag. 276) zu bringen. Es gibt sogar Blätter, die, ohne hängenden Zweigen anzugehören, sich von selbst in einer solchen Stellung halten, die der ihnen natürlich scheinenden entgegengesetzt ist; dieses Factum hat E. Meyer an den Blattoberflächen der Festuca trinervata und einiger anderer Gramineen beobachtet*). Die Ursache dieser Erscheinung ist noch unbekannt.

Der Rand des Blattes wird durch die Nath der beiden Häutchen bestimmt; bei den flachen Blättern leidet es durchaus keine Schwierigkeit, ihn zu erkennen; bei den dreikantigen Blättern, wie z. B. denen des Mesembryanthemum acinaciforme, wird die obere Blattfläche, obgleich sie zuweilen sehr schmal ist, durch die obere Fläche des dreieckigen Körpers vorgestellt; die untere Kante, oder der Kiel, stellt den Mittel- oder Längen-Nerven vor, die beiden untern Flächen sind die beiden Seiten der untern Blättfläche, und folglich sind die beiden obern Kanten die Vereinigungslinien der beiden Flächen, also die wahren Ränder des Blattes. Bei den cylindrischen Blättern, wie z. B. denen des Mesembryanthemum calamiforme, kann man weder die Ränder, noch die Flächen unterscheiden. Endlich gibt es noch Blätter, welche dergestalt auf sich selbst zusammengelegt sind, daß ihre ganze äußere Oberfläche durch die untere Blattfläche gebildet wird, so die Blätter der Iris, welche man schwertförmige (ensiformia, franz. ensiformes, en façon de glaive) nennt; sie erscheinen flach, wie die gewöhnlichen Blätter; allein von den Seiten her zusammengedrückt (compressa), statt von oben her plattgedrückt (depressa) zu seyn; in der That sind ihre beiden Hälften aufeinander gelegt; ihre untere Kante ist die Mittelrippe, die obere die Vereinigung der beiden Blattränder.

Die Ränder der Blätter zeigen einige bemerkenswerthe Eigenheiten; häufig sind sie schwielig (callosi); wenn sie Haare tragen, so sind diese gemeiniglich steifer als gewöhnlich, und haben den (pag. 277)

---

*) Hiebei ist zu bemerken, wie ich es der mündlichen Mittheilung E. Meyer's verdanke, daß die nach oben gekehrte untere Blattfläche glänzend grün, die zur untern gewordene obere graugrün ist, daß also die Blätter zur umgekehrten Lage geboren wurden.
Anmerk. d. Uebers.

Namen Wimpern (cilia, franz. cils) erhalten; solche Wimpern zeigen das Daseyn eines Randnerven an. Bisweilen, vorzüglich bei den Blättern mit ästigen Nerven, laufen diese Aeste mehr oder weniger gerade auf die Ränder zu, und ihre Endigung zeigt häufig einen Punkt oder kleinen Höcker, aus welchem, unter günstigen Umständen, entweder Wurzeln, oder selbst junge Pflanzen entstehen können, wie beim Bryophyllum calycinum*). Aus Punkten, die, wenigstens ihrer Lage nach, diesen ähnlich sind, gehen zuweilen auch die Randdornen hervor. Allein diese Erscheinungen können nicht eher deutlich werden, als bis wir uns mit der Anordnung der Blattnerven beschäftigt haben werden.

Zweiter Artikel.

Von der Unterscheidung des Blattstiels und der Blattfläche.

Der Blattstiel (petiolus, im gemeinen Leben im Französischen queue de la feuille, Schwanz des Blattes genannt) ist, nicht die Fortsetzung der Blattfläche, wie es der gemeine Volksausdruck („queue de la feuille") anzuzeigen schien, sondern im Gegentheil der Anfang oder die Stütze des Blattes, das Bündel seiner noch nicht ausgebreiteten Fasern. Meistentheils ist ein Blatt aus einem Blattstiele und einer Blattfläche zusammengesetzt, zuweilen aber fehlt ihm einer oder der andere dieser Theile; in diesen verschiedenen Fällen nimmt der Blattstiel ein verschiedenes Aussehen an, und es ist oft ziemlich schwer, unter den mannigfaltigen Formen, in welche er sich kleidet, sein Daseyn zu erkennen. Um ihn in allen seinen Verwandlungen zu verfolgen, werden wir ihn zuerst bei den Blättern mit ästigen Nerven, wo sein Bau besser zu erkennen ist, und dann bei denen mit einfachen Nerven untersuchen.

Unter den Blättern mit ästigen Nerven, oder denen der Dikotyledonen ist es, wo der eigenthümliche Bau des Blattstiels am
(pag. 278) deutlichsten ist, und wo man ihn unter seiner einfachsten Gestalt kennen lernen kann. Bei ihnen zeigt er sich am häufigsten in Gestalt eines länglichen und ungefähr cylindrischen Faserbündels; seine

---

*) Man sehe Taf. 22, Fig. 1, 2.

Länge ist sehr verschieden, bald ist er länger als die Blattfläche, bald so kurz, daß man sagen kann, er sey gar nicht da. Seine Gestalt ist entweder ganz cylindrisch, oder etwas plattgedrückt, oder rinnenförmig ausgehöhlt, seine obere Seite ist hohl (concav) oder erhoben (convex), die untere zu einer Rückenkante erhoben, oder endlich ist er von den Seiten her stark zusammengedrückt, wie man an den Pappeln sieht, bei denen die außerordentliche Beweglichkeit der Blätter von dieser Form des Blattstiels herrührt. In allen diesen Fällen ist der Blattstiel einfach, und besteht nur aus einer gewissen Anzahl dicht aneinander gedrängter mit länglichem Zellgewebe untermengter Fasern. Er führt niemals Spaltöffnungen; aber den Nerven gleich, deren Anfang er ist, hat er oft Haare und Drüsen. Seine Farbe ist gewöhnlich blaß, seine Beschaffenheit ziemlich fest; er zersetzt das kohlensaure Gas nicht, und wirkt bei der Verdunstung des Wassers nur wenig oder gar nicht mit.

Diese gewöhnliche Form des Blattstiels wird durch mehrere wesentliche Umstände abgeändert:

1) Wenn der Rand des Blattstiels abgeplattet ist, so geschieht es bisweilen, daß er sich an den Seiten in einen flachen und blattartigen Theil ausbreitet, der dem Parenchym der Blattfläche vollkommen gleicht; alsdann sagt man der Blattstiel ist gerandet (bordé); von dieser Art ist z. B. der Blattstiel des Lathyrus articulatus; diese Randfläche des Blattstiels ist mit allen Eigenschaften der gewöhnlichen Blattfläche begabt, und kann in physiologischer Rücksicht ihre Stelle vertreten *). Wahrscheinlich ist dasjenige, was man beim Nepenthes **) Blatt (pag. 279)
nennt, ein gerandeter Blattstiel, und der am Ende befindliche Becher die wahre Blattfläche. Vielleicht, daß man bei der Dionaea ***) den untern Theil des Blattes Blattstiel nennen, und den Namen Blattfläche nur für die beiden reizbaren Lappen behalten sollte. Die Randfläche der gerandeten Blattstiele weicht im Allgemeinen von der gewöhnlichen Blattfläche darin ab, daß sie

---

*) Mirb., Elém., Taf. 27, Fig. 8, 9.

**) De C., Fl. fr., ed. 3, vol. 1, Taf. 7, Fig. 5. Poll. elem. bot, v. 1, Fig. 352, a. Turp. Iconogr., Taf. 12, Fig. 8.

***) Turp. Icon., Taf. 12, Fig. 7.

keine hervorragende Seiten-Nerven, sondern nur anastomosirende Adern darbietet. Wenn der Blattstiel bei den zusammengesetzten Blättern gerandet ist, was häufig vorkommt, so wird die Randfläche, wenn die Blättchen einander gegenüberstehen, bei jedem Gelenke unterbrochen; so z. B. besteht der Blattstiel bei den Ingae pteropodes *) oder bei der Fagara pterota**) aus eben so vielen Gelenkabschnitten (articles), als Blättchenpaare vorhanden sind, und jeder Abschnitt ist mit einem blattartigen Flügel eingefaßt.

Angenommen nun, daß alle Seitenblättchen fehlten, wovon man bei den zusammengesetzten Blättern häufige Beispiele antrifft, so würden zwei Fälle eintreten: wäre kein Endblättchen vorhanden, so bestünde das Blatt aus aneinandergereihten Abschnitten; dieß ist, was man ein gliederhülsenförmiges Blatt (folium lomentaceum) genannt hat, und wovon eine von Noronha auf Madagascar ***) entdeckte Bignonia ein Beispiel liefert; ein solches Blatt ist nichts Anderes, als ein aus gerandeten Abschnitten bestehender Blattstiel, dessen Blättchen fehlgeschlagen sind. Ist aber das Endblättchen vorhanden, so hat man bald einen gerandeten, mit einem einzigen Blättchen geendigten Blattstiel, was beim Pomeranzen- und Citronenbaum, beim Desmodium triquetrum ****) u. a. m. der Fall ist; bald einen cylindrischen Blattstiel, der mit einem ebenfalls cylindrischen Blättchen endigt, wie bei Sarcophyllum †), bald, und dieß ist der häufigste Fall, einen gewöhnlichen Blattstiel, der sich mit einem einfachen Blättchen endigt, was man an mehrern Ononis-Arten sieht, die deßhalb, obgleich ihre Blätter einfach sind,

(pag. 280)

*) Kunth, Mimos., Taf. 11, 12, 13, 14.

**) Hayn. Term., Taf. 14, Fig. 12.

***) Man sehe Taf. 39, Fig. 1.

****) Taf. 28, Fig. 2.

†) Taf. 14, Fig. 4. Ich spreche hier vom Blattstiel des Sarcophyllum als von einem cylindrischen; allein er weicht von den gewöhnlichen Blattstielen darin ab, daß seine ganze Oberfläche mit einem blattartigen Parenchym überzogen ist, wie gewisse Zweige, so daß er seiner Lage nach ein Blattstiel ist, aber vermöge des ihn bekleidenden blattartigen Parenchyms das Geschäft einer Blattfläche verrichtet.

nichts desto weniger zu den Pflanzen mit zusammengesetzten Blättern gerechnet werden müssen u. s. w. Diese verschiedenen Beispiele mögen beweisen, wie leicht es ist, die eigentliche Blattfläche mit dem gerandeten Blattstiel zu verwechseln. Uebrigens ist diese Verwechselung von geringer Wichtigkeit; denn man könnte sagen, daß, da die Mittel- oder Längsrippe der Blättfläche eine Fortsetzung des Blattstiels ist, alle Blattflächen nichts Anderes als gerandete Blattstiele seyen.

2) Es gibt Dikotyledonen, wie z. B. die Mehrzahl der Umbelliferen und Ranunculaceen, bei welchen die Fasern, die den Blattstiel bilden sollen, anstatt von ihrem Ursprung an in ein gedrängtes Bündel vereinigt zu seyn, neben einander, in einer, den ganzen Umfang des Zweiges, oder einen beträchtlichen Theil desselben umschließenden *) Querreihe entspringen. Der Anfang (base) des Blattstiels ist alsdann platt, und mehr oder weniger umfassend oder scheidenförmig (engaînante); allein bald streben die Blattstielfasern sich wie gewöhnlich in Bündel zusammenzubegeben, und der obere Theil des Blattstiels ist von den Blattstielen, die schon bei ihrem Anfangspunkte rundlich sind, nicht verschieden. Die Scheide, obgleich platt, behält doch die Eigenschaften des Blattstiels; sie hat nur wenige oder gar keine Spaltöffnungen, zersetzt nicht immer das kohlensaure Gas; mit Einem Worte, sie ist eine Blattstielfläche und kein blattartiger Theil **). (pag. 281)

Diese Ausbreitung des untern Theils des Blattstiels erreicht den höchsten Grad bei den obern Blättern des Lepidium perfoliatum ***), des Bupleurum perfoliatum u. s. f., wo sie gänzlich das Ansehen einer wirklichen Blattfläche annimmt.

Am obern Theile der Stengel der Umbelliferen sieht man häufig diese Blattstielscheiden, ob sie gleich weder eine Blattfläche, noch den cylindrischen Theil des Blattstiels hervorbringen konnten. Fände man eine Umbellifere, die nichts als diese Scheiden hätte, so könnte man versucht seyn, ihnen den Namen Blätter beizulegen, obgleich es offenbar scheidenartige Blattstiele wären. So nennt man beim Lathyrus Nissolia Blätter, was wahre Blattstiel-

*) Man sehe auf Taf. 2, Fig. 2, a, b, c das Beispiel der Blattstielscheide der Platane und Fig. 1. derjenigen des Smilax.

**) Hayn. Term., Taf. 28, Fig. 6.

***) Jacq., Fl. Austr., Taf. 546.

scheiden sind, die sich, wenn ihnen die Blattfläche gänzlich fehlt, noch mehr als gewöhnlich ausbreiten, und einigermaßen die physiologische Rolle der Blätter übernehmen. Es ist möglich, daß man dieser Klasse von Erscheinungen auch den sonderbaren Bau des Cyclamen linearifolium *) beizuzählen hat; die Mehrzahl der Deckblätter, und mehrere Schuppen der Blattknospen, sind den eben angeführten ähnliche Ausartungen der Blätter. Vergleicht man die Schuppen oder Blätterspuren der Monotropa
(pag. 282) mit den untern Enden der Pyrolen-Blattstiele, so gelangt man ebenfalls dahin, sie für Blattstielscheiden zu halten, und der Analogie zufolge soll man bei den Orobanche, der Lathraea u. s. w., die gleiche Folgerung zulassen.

Der Blattstiel der Polygoneen ist an seinem untern Ende ebenfalls mit einem häutigen und scheidenförmig umschließenden Anhang versehen, den man Tute (Ochrea) **) nennt; allein seine anatomische Geschichte ist noch etwas dunkel, und man kann ihn fast eben so gut als eine Blattstielscheide, oder als aus zusammengewachsenen blattachselständigen Afterblättern gebildet, ansehen ***).

3)

*) De C., Icon. Gall. rar., Taf. 8. Wenn diese Vermuthung sich bestätigt, so wäre diese Pflanze eher eine Mißbildung des Cyclamen Europäum, als eine besondere Art; die Schwierigkeit die man findet, sie selbst an den Orten, wo Olivier sie entdeckte, anzutreffen, bekräftigt diese Meinung. Das Exemplar, welches der Abbildung, die ich davon bekannt gemacht habe, zum Muster diente, verwahre ich sorgfältig in meinem Herbarium.

**) Hayn. Term., Taf. 8, Fig. 4.

***) Umständliche Beschreibungen der Ochreæ finden sich in meinem Prodr. Monogr, generis Polygoni, Geneva 1826. S. 7 und 10 und folg. Taf. 1 und 5.

Rücksichtlich ihres anatomischen Baues, den ich noch kürzlich an Polygonum Bistorta, P. Alpinum, P. Convolvulus, P. Persicaria und P. aviculare untersucht habe, füge ich hier noch hinzu, daß ich bei keiner dieser Arten mit Bestimmtheit Spaltöffnungen wahrgenommen habe. Nur bei dem einzigen P. Bistorta, dessen ochrea überhaupt am meisten ein blattartiges Aussehen und selbst unter ihrer cuticula ein grünes Parenchym zeigt, kamen mir einzelne sehr zerstreut liegende ovale Körper mit einer Oeffnung in ihrer Mitte vor, die,

wenn

3) Es kommt bisweilen vor, zumal wenn sich die Blattfläche nicht entwickelt, daß der Blattstiel, ohne an seinem Ursprung scheidenförmig zu seyn, sich in seiner ganzen Länge in eine Form erweitert, welche zwischen der eines Blattes und der eines Blattstiels die Mitte hält, und dann hat er den Namen Phyllodium erhalten. So sieht man bei Untersuchung der meisten Neuholländischen Akazien, daß sie in ihrer Jugend doppeltgefiederte Blätter mit dünnem, ungefähr cylindrischem Blattstiel zeigen *). So wie die Pflanze älter wird, sieht man die Zahl der Blättchen sich vermindern, den Blattstiel breiter werden, und nach und nach verschwinden die Blättchen gänzlich, und alle Blätter sind auf zu einem Phyllodium erweiterte Blattstiele reducirt. Diese sind flach, lederartig, fest, an den Rändern immer ganz, mit Längsnerven, welche die Spuren der den Blattstiel gewöhnlich zusammensetzenden Fasern sind, versehen, und stehen auf dem Stengel gewöhnlich in einer den wahren Blättern entgegengesetzten Richtung, d. h. so, daß ihre Fläche, statt horizontal zu stehen, ungefähr senkrecht steht, oder, mit andern Worten, daß ihre Oberflächen, statt die eine nach oben, die andere nach unten gekehrt zu seyn, den Seiten zugekehrt sind. Es gibt Arten, welche während ihrer ganzen Lebensdauer mit gewöhnlichen Blättchen versehene Blattstiele, und (pag. 283) andere, in ein Phyllodium verwandelte, untereinander gemengt tragen. So die Acacia heterophylla **), A. Sophorae ***) u. a. m. Einige tragen an ihrem obern Rande zwei

wenn es, was ich nicht zu entscheiden wage, nicht wirklich stomata wären, ihren Bau wenigstens täuschend nachahmten. — Im Uebrigen bestehen die ochreæ aus mehr oder minder langgestreckten Zellen, die denen, welche die Gefäße begleiten, gleichen, und ihre Rippen sind Faserbündel, die sich ganz wie die der Blattfläche verhalten. Die ochreæ haben die merkwürdige Eigenheit, daß sie die in der Achsel ihres Blattes oder aus dem nächsten obern Knoten des Stengels entspringenden Blätter völlig in sich einschließen und bedecken, und auf diese Weise gleichsam das Geschäft der Knospenschuppen der Bäume verrichten. (Man sehe Prodr. monogr. Polyg., Taf. 1, Fig. 18, c, e, u. s. f. Anm. d. Uebersetzers.

*) Vent., Malm. Taf. 64, Fig. 1.

**) Taf. 16, Fig. 2, 3, 4, 5.

***) Labill. Nov. Holl., vol. 2, Taf. 237.

Drüsen, welche die Stelle andeuten, wo die mit Blättchen versehenen Verzweigungen entspringen sollen. Alle diese Merkmale zeigen ihre blattstielartige Natur an; allein die Fasern dieser Blattstiele sind weit genug von einander entfernt, um zwischen sich ein wenig Parenchym zuzulassen, und um Spaltöffnungen zu besitzen; woraus hervorgeht, daß diese Organe physiologisch die Stelle der Blattfläche vertreten. Aehnliche Umwandlungen finden bei einigen Arten von Oxalis statt, so z. B. bei Oxalis bupleurifolia *) und O. fruticosa.

Was wir bei Verfolgung der Geschichte der Acaciae heterophyllae deutlich unter unsern Augen vorgehen sehen, das, vermuthe ich, findet auch bei einigen andern, minder augenscheinlichen, Fällen statt. So z. B. scheinen mir die Blätter mehrerer Bupleurum wahre Phyllodia zu seyn; sie gleichen wirklich denen der Akazien völlig, und sind ihnen insbesondere sowohl durch ihr schwieliges, ein Fehlschlagen andeutendes, Ende, als durch ihre senkrechte Stellung, die bei den wahren Blattflächen fast niemals vorkommt, ähnlich. Die angeführten Gründe werden durch das Bupleurum difforme verstärkt; diesen Namen hat man der einzigen Art gegeben, welche den Bau der Blätter dieses sonderbaren Geschlechtes verräth. In ihrer Jugend hat sie, wie die Akazien, Blätter mit entwickelter Blattfläche, die nach Art der Umbelliferen, ausgeschnitten ist; im erwachsenen Zustande hat sie nur noch Phyllodia. Diese Klasse ist
(pag. 284) es ferner, oder die vorhergehende, welcher ich die Blätter des Ranunculus gramineus, und überhaupt aller derjenigen Dikotyledonen, deren Blätter mit der Länge nach und parallel laufenden Nerven versehen erscheinen, zuzuzählen geneigt bin.

4) Seltener ereignet es sich bei gewissen Blättern, daß die Blättchen fehlschlagen, und die Blattstiele nackt und cylindrisch bleiben, ohne sich weder in eine Wickel-Ranke (Cirrhus) noch in einen Stachel zu verwandeln. Dieß ist z. B. der Fall bei Lebeckia nuda **) und Indigofera juncea, welche Einige aus diesem Grunde aphylla ***) genannt haben.

---

*) St. Hilaire, Fl. Bras., Taf. 23.

*) Man sehe Taf. 14, Fig. 5.

¹) Bot. Magaz., Taf. 2214.

5) Wenn bei den zusammengesetzten Blättern das Ende des Blattstiels kein Blättchen trägt, so geschieht es oft, daß dieses weich bleibende Ende sich entweder in eine kleine Granne oder in eine wahre, einfache oder doppelte Wickel=Ranke verlängert, wie man es an den Orobus, Vicia und Lathyrus sieht; bisweilen schlagen selbst alle Seitenblättchen fehl, das Blatt besteht dann nur noch aus dem in eine Wickel=Ranke verwandelten Blattstiel, wie bei Lathyrus aphaca *); allein bei diesem Beispiel, so wie auch bei den Phyllodien, zeigen die Blätter der jungen Pflanze häufig Blättchen, welche in der Folge fehlen.

6) Endlich ereignet es sich oft, in denselben Klassen von zusammengesetzten Blättern, bei denen das Endblättchen fehlt, daß der Blattstiel an seiner Spitze sich zu einem Stachel verhärtet, was man bei den Traganth=Astragalen sieht. Da ich im Fall seyn werde, im ersten und zweiten Kapitel des IV. Buches auf diese zwei letzten Ausartungen zurückzukommen, so halte ich mich hier nicht dabei auf.

Betrachten wir nun auf die gleiche Weise die Blätter mit (pag. 285) einfachen Nerven, oder diejenigen der phanerogamischen Monokotyledonen, so werden wir analoge Erscheinungen antreffen. Der Bau ihres Blattstiels, wenn anders einer vorhanden ist, wird durch die Anordnung ihrer Fasern modificirt; diese entstehen immer so, daß sie in einer Querreihe neben einander liegen, dergestalt, daß der untere Theil des Blattstiels immer mehr oder weniger scheidenförmig ist; oberhalb der Basis nähern sich diese Fasern oft einander zu einem dreikantigen oder halbcylindrischen Blattstiel, wie z. B. bei mehreren Arten von Hemerocallis, von Alisma, u. a. m. Fast bei allen Palmen findet man ebenfalls einen ungefähr dreikantigen Blattstiel, der sich unten zu einer Art dürren Scheide erweitert, deren Fasern sehr deutlich und oft von allem Parenchym entblößt sind; oft aber ist auch der Blattstiel scheidenartig und gleichsam blattartig; dieß sieht man insbesondere bei den Gramineen, wo er den Namen Scheide (Vagina, franz. gaine) führt **). Diese cylindrische Scheide

*) Sowerb. Engl. bot., Taf. 1167, De C., Legum., Taf. 15, Fig. 82.

**) Malp. oper., ed. in 4to., vol. 1, Taf. 13, Fig. 65. Turp., Icon., Taf. 7, Fig. 9.

umgibt den Stengel in einem beträchtlichen Theil seiner Länge; meist*) ist sie ihrer ganzen Länge nach gespalten, weil die beiden Ränder frei bleiben; äußerlich trägt sie an ihrem obern Ende eine Blattfläche mit gleichlaufenden Nerven, welche durch eine Art schwieliger Einschnürung von der Scheide getrennt ist. Das (pag. 286) obere Ende dieser Scheide verlängert sich inwendig in ein kurzes, spreuartiges und meist längs dem Stengel anliegendes Häutchen, welches den Namen Blatthäutchen (besser Blattscheidehäutchen, ligula, franz. languette, ligule) erhalten hat. Die Cyperaceen weichen, hinsichtlich ihrer Blätter, von den meisten Gramineen nur darin ab, daß 1) ihre Scheide fast immer ganz ist, d. h. daß ihre beiden Ränder dergestalt mit einander verwachsen, daß sie eine wahre cylindrische Röhre bilden; daß 2) ihnen das Blatthäutchen größtentheils fehlt; und daß 3) ihre Blattfläche von der Scheide weniger scharf unterschieden ist.

Dieß sind Beispiele, bei welchen das gleichzeitige und beständige Vorhandenseyn der Blattfläche und des Blattstiels über die Beschaffenheit des einen und des andern fast gar keinen Zweifel mehr übrig läßt; allein es gibt zweideutige Fälle, die eine besondere Aufmerksamkeit verdienen. Untersuchen wir die gemeine Sagittaria, so finden wir, daß, wenn sie außer dem Wasser wächst, alle ihre Blätter sehr deutlich zu unterscheidende Blattflächen und Blattstiele haben; wenn sie aber im Wasser wächst, so schlägt ihre Blattfläche fast immer fehl, und der Blattstiel nimmt alsdann, statt seiner dreikantigen oder cylindrischen Gestalt, das Ansehen eines flachen, blattartigen Bandes an, welches sich in eine Schwiele endigt, die derjenigen ähnlich ist, die man an den Blattstielen solcher Dikotyledonen, bei welchen die Blattfläche fehl schlägt **), beobachtet; nicht selten findet man

---

*) Ich sage meist, weil Dupont bewiesen hat (Journ. P[illegible], 1819, October), daß es unter den Gramineen welche gibt, und zwar die größere Zahl, bei denen die Scheide der ganzen Länge nach gespalten ist, andere, wo sie am Gipfel mehr oder weniger gespalten und am untern Theile ganz ist; andere endlich, wie die der Melica, Glyceria, Catabrosa, u. s. w., bei denen die Scheide in ihrer ganzen Länge durchaus ungespalten ist.

**) Flor. dan. Taf. 172. Loes. prass., Taf. 74. Man sehe unsere Taf. 12.

Individuen, welche diese beiden Arten von Blättern zugleich besitzen. Die nämliche Erscheinung findet bei den Potamogeton-Arten statt, bei welchen die auf dem Wasser schwimmenden Blätter eine gut ausgebildete Blattfläche haben, während hingegen die unter Wasser befindlichen nur aus einem häutigen Blattstiele bestehen. Die Vergleichung der verschiedenen Strelitzia der Gärten liefert ein ähnliches Resultat; ihr Blattstiel ist an seinem untern Ende scheidenartig, dann cylindrisch, weiter oben (pag. 287) etwas verdünnt; an der Spitze trägt er eine sehr deutliche Blattfläche, welche bei Strelitzia reginae ziemlich groß, bei Str. parvifolia um die Hälfte kleiner, und bei Str. juncea vollkommen verschwunden ist, so daß folglich, was man Blätter nennt, Blattstiele sind.

Wie sollen wir nun, nach diesen Beispielen diejenigen blattartigen Organe der Monokotyledonen nennen, welche in ihrer ganzen Länge gleichartig sind, und bei denen es unmöglich ist, einen Blattstiel oder eine Blattfläche zu unterscheiden, wie z. B. bei den Hyacinthen, den Aloë u. a. m.? Man hat diesen Organen den Namen Blätter gegeben, was anzudeuten schien, daß man sie für sitzende Blattflächen gehalten habe; allein, da diese Meinung ohne irgend eine Untersuchung angenommen worden ist, und zwar zu einer Zeit, da man von den Ausartungen der Organe gar keine Ahnung hatte, so bleibt uns die Frage noch ganz zu lösen übrig. Sind es Blattflächen stielloser Blätter, oder sind es Blattstiele ohne Blattflächen?

Aus folgenden Beweggründen neige ich mich zu der letztern Meinung: 1) haben diese Organe mit denjenigen Blättern, bei welchen man gewöhnlich eine Blattfläche und einen Blattstiel bemerkt, augenscheinliche Aehnlichkeit. Wenn die Strelitzia juncea nur Blattstiele hat, so ist es sehr schwer zu denken, daß die angeblichen Blätter der Littaea von andrer Natur seyn sollten. Wenn die Scheide, welche die Blattflächen der Epidendrum trägt, ein Blattstiel ist, so hält es schwer, zu behaupten, daß die Scheide der übrigen Orchideen nicht auch ein solcher sey. Wenn die Scheide der Gramineen ein Blattstiel ist, warum sollten die scheidenartigen Blätter der benachbarten Familien etwas Anderes seyn? 2) kennt man in den beiden Klassen der vasculären Gewächse viele Beispiele von scheidenförmigen

Blattstielen, aber von scheidenförmigen Blattflächen hat man kein Beispiel. Alle Blattflächen der wahren Blätter werden,
(pag. 388) welches auch immer die Anordnung ihrer Nerven sey, am untern Ende schmäler, und zeigen an dieser Stelle ein mehr oder minder auffallendes Auseinanderlaufen ihrer Fasern; man bemerkt dasselbe in den Blattflächen der Aroïdeen, der Potamogeton-Arten, der Palmen, wie bei den Dikotyledonen; dieses Auseinanderlaufen ist es ja selbst, welches den Begriff der Blattfläche und die Erscheinung der Fasern-Ausbreitung ausmacht. Nun aber erweitern sich alle diese Blätter an ihrem untern Ende, wie Blattstiele, statt sich wie Blattflächen zusammenzuziehen; 3) endigen sich die Phyllodien, oder Blattstiele ohne Blattfläche der Dikotyledonen, entweder mit einem Stachel, wie die der Aloë, oder mit einer Wickel-Ranke, wie die der Flagellaria und Methonica *), oder mit einer Schwiele, wie die der Hyacinthe und einer Menge anderer Pflanzen. Diese verschiedenen Endigungsweisen, welche ein Fehlschlagen anzeigen, finden sich unter ähnlichen Umständen in beiden Klassen wieder.

4) Hat die Untersuchung der Dikotyledonen beweisen können, daß es eine große Menge Beispiele von Blättern ohne Blattfläche gibt, und folglich kann man dieß völlig eben so gut auch bei den Monokotyledonen zugestehen. Diese Erscheinung ist in jeder Klasse bei gewissen Familien häufiger, als bei andern.

Ich glaube daher, daß in dieser Klasse, ebensowohl als in der vorigen, vorkommen:

1) Blätter mit Blattfläche und Blattstiel; solche sind, unter den Monokotyledonen, die Sagittaria, das Potamogeton natans, die Hemerocallis, die Palmen, die Gramineen, u. s. f., und unter den Dikotyledonen, der Birnbaum, die falsche Acacie, u. s. w.

2) Blätter, die nur einen blattartigen Blattstiel haben, der das Geschäft der Blattfläche verrichtet, wie unter den Monokotyledonen die unter Wasser wachsenden Potamogeton-Arten,
(pag. 389) die Hyacinthen, die Iris, u. m. a., und unter den Dikotyledonen die mit Phyllodien versehenen Acacien, die Bupleurum, der Lathyrus Nissolia, u. s. w.

*) Fl. fr., ed. 3, vol. 1, Taf. 7, Fig. 4.

3) Blätter, welche eine wahre Blattfläche ohne Blattstiel haben, wie z. B. unter den Monokotyledonen die des Trillium, der Paris, der Lilien, u. a. m., und bei den Dikotyledonen alle diejenigen, die man sitzende Blätter nennt.

Zum Schluß dieses Artikels bemerken wir, daß der Ausdruck Blatt in den Werken der beschreibenden Botanik für ein ganzes, aus Blattstiel und Blattfläche bestehendes Blatt gebraucht wird, was der regelmäßigste und gewöhnlichste Fall ist, bald für eine stiellose Blattfläche, wie man es von den sitzenden Blättern sagt, bald für einen blattähnlichen Blattstiel ohne Blattfläche, wie in der Familie der Liliaceen, oder bei den mit Phyllodien versehenen Mimoseen (Mimoseae phyllodineae). Später werden wir sehen, daß dieser Ausdruck auch öfters mit dem vom Blättchen (foliolum) oder Blattabschnitt (segmentum) verwechselt wird.

Dritter Artikel.

Von der Anordnung der Nerven in der Blattfläche.

Wenn man die Unterscheidung, die ich so eben zwischen dem Blattstiel und der Blattfläche der Blätter festgestellt habe, gehörig beachtet hat, so wird man sehen, daß diese beiden Organe in doppelter Rücksicht wesentlich von einander verschieden sind; erstlich sind die Blattstiele, ihre Form und Beschaffenheit mag seyn welche sie wolle, immer aus gleichlaufenden Fasern zusammengesetzt, und in den Fällen, wo der Parallelismus nicht vollkommen ist, sind die Fasern gemeiniglich am untern Ende weiter von einander entfernt und gegen die Spitze hin mehr genähert. Zweitens zeigen die Blattflächen insgesammt Fasern oder Nerven, welche am untern Theile mehr oder minder stark von einander divergiren, ihre weitere Richtung sey übrigens welche sie wolle; diese Art des Auseinanderweichens ist es, mit (pag. 290)
welcher wir es jetzt zu thun haben.

Fangen wir zuerst damit an, von dieser Untersuchung eine Anzahl Blätter auszuschließen, deren Nerven so schwach oder so undeutlich ausgesprochen, oder so völlig im Zellgewebe vergraben sind, daß man ihre Richtung nicht mit Sicherheit wahrnehmen

kann; dieß sind saftige oder fleischige Blätter, wie die der Ficoïdeen, oder untere Enden, auf den Zustand häutiger oder spreuartiger Schuppen herabgesetzter Blattstiele, wie z. B. die Schuppen, welche die Blätter der Spargel, der Ruscus *) vorstellen. Die Grundsätze, die ich nun aufstellen werde, würden zwar auch auf sie passen, allein mit besondern Einschränkungen, die dem Auffassen der allgemeinen Gesetze nachtheilig seyn würden.

Die Fasern, welche in dem Blattstiel mit einander vereinigt waren und dort ungefähr parallel mit einander fortliefen, laufen, um die Blattfläche zu bilden, nach zwei verschiedenen Regeln auseinander: 1) die einen trennen sich, indem sie entweder mit dem Blattanfang (basis), oder mit seiner Fortsetzung, einen eigentlichen, und zwar meist einen spitzen, Winkel bilden; man könnte sie winklignervige Blätter (folia angulinervia, franz. feuilles angulinerves) nennen. 2) Die andern trennen sich, indem sie auf dem Blattanfang, oder auf seiner Fortsetzung, eine mehr oder weniger verlängerte Krümmung beschreiben; man nenne sie vergleichungsweise krummnervige (folia curvinervia, franz. feuilles curvinerves); erstere sind vorzüglich die Blattflächen der Dikotyledonen, letztere die wahren Blattflächen der Monokotyledonen.

Unter den winklignervigen Blättern habe ich schon seit
(pag. 291) Langem **) vier Arten der Nerven=Anordnung unterschieden, nämlich:

1) Die gefiedertnervigen Blätter (folia penninervia, franz. feuilles penninerves), ***) oder Blätter mit gefiederten Nerven (à nervures pennées), d. h. solche, deren Blattstiel sich in einen Längen=Nerv verlängert, der zu beiden Seiten, in einer einzigen Ebene, Seiten=Nerven ausschickt,

---

*) Taf. 49, Fig. 1, wo man die Schuppe, die das wahre Blatt des Ruscus vorstellt, unter dem blattartigen Zweige sitzen sieht.

**) Fl. fr., ed. 3, vol. 1, Principes de Botanique, S. 84, und Taf. 5, wo alle folgenden Anordnungen dargestellt sind.

***) Turp., Icon., Taf. 7, Fig. 12, 13; Taf. 8, Fig. 6, 10; Taf. 9, Fig. 3, 4, 5, 6, 7, 8; und unsere Taf. 16, Fig. 1; 36, Fig. 2; 38, Fig. 1. u. s. f.

wie z. B. das Blatt der zahmen Kastanie; *) diese Seiten-Nerven sind bald dick, bald sehr fein; bald weit auseinander stehend, bald genähert; bald einfach, bald mehr oder minder ästig; bisweilen vollkommen gerade, anderemale an ihrem Ende gebogen, den Rand des Blattes verfolgend, u. s. f. Sie bilden an ihrem Ursprunge mit dem Mittel-Nerven einen gemeiniglich spitzen Winkel, dessen Neigung jedoch sehr verschieden ist. In gewissen Blättern ist der Winkel sehr spitz, sind die Seiten-Nerven dem Längen-Nerven sehr genähert, und dann ist das Blatt gewöhnlich länglich; in andern entfernen sie sich unter einem sehr offenen oder selbst rechten Winkel, und dann pflegt das Blatt verhältnißmäßig breiter zu seyn. Eine andere Verschiedenheit, die auf die allgemeine Form des Blattes viel Einfluß hat, ist das relative Längeverhältniß der Seiten-Nerven. Sind alle Seiten-Nerven des Blattes kurz, aber deutlich gleichlang, so ist es *linienförmig* (f. lineare, franz. f. linéaire); sind die mittlern Nerven länger, als die der Spitze und des untern Endes, so ist die allgemeine Form *elliptisch*, *oval* oder *kreisförmig* (ellipticum, ovale, orbiculare, franz. elliptique, ovale, orbiculaire); befinden sich die längsten Nerven unterhalb der Mitte, so heißt die Blattfläche *eiförmig* (ovatus, franz. ové); liegen sie jenseits der Mitte der Länge, so heißt sie *umgekehrt-eiförmig* (obovatus, franz. obove).

Einer der merkwürdigen Fälle unter den gefiedert-nervigen Blättern ist der, wo die beiden untern Nerven, obgleich augen- (pag. 292)
scheinlich vom Mittel-Nerven auslaufend, stärker sind, als alle folgenden, und beinahe die Dicke der mittlern erreichen; solche Blätter nennt man *dreifach-nervige*, (triplinervia, franz. triplinerves), z. B. bei *Helianthus tuberosus*. Bisweilen sind die beiden untersten Nerven auf jeder Seite dick und liegen sehr nahe beisammen, und dann nennt man das Blatt fünffach-genervt (quintuplinervium, quintuplinerve, z. B. bei mehrern Melastoma), weil es in der Nähe seiner Basis fünf Nerven hat, nämlich auf jeder Seite zwei, die vom Mittel-Nerven entspringen. Dieser Bau

*) Taf. 14, Fig. 3.

führt uns auf beinahe unmerklichen Stufen zu der zweiten Hauptklasse der Blätter.

2) Handnervige Blätter*) oder Blätter mit handförmigen Nerven, (d. h. deren Rippen wie die ausgespreitzten Finger der Hand stehen), sind die, bei denen vom Anfangspunkte der Blattfläche zugleich mehrere divergirende Nerven auslaufen; diese Nerven sind meist von ungerader Zahl, indem der mittelste die unmittelbare Fortsetzung des Blattstiels ist. Man zählt bisweilen bis auf sieben, oder neun Nerven, wie z. B. bei mehrern Malvaceen, der Malva Hennigii, Brasiliensis, u. m. a., bei Althaea, u. s. w. Am häufigsten findet man ihrer nur fünf, wie beim Weinstock, oder drei, wie bei Zizyphus, und einer Menge andrer Pflanzen; es ist aber oft schwer, die handförmig-fünfnervigen oder dreinervigen Blätter von den fünffach- oder den dreifach-generyten zu unterscheiden. Der einzige Unterschied besteht in der That nur darin, daß bei den dreifach- oder fünffach-genervten Blättern die Nerven ein wenig länger mit dem Central-
(pag. 393) bündel verwachsen bleiben, oder daß das Parenchym sich rückwärts auf die Spitze des Blattstiels ein wenig verlängert. Die geraden Zahlen der Nerven sind weit seltener, als die vorigen, und rühren vermuthlich nur von Verwachsungen unter den ursprünglich gepaart-gefiederten Blättern her. Zu den gefingerten Blättern mit gerader Zahl kann man, wenigstens dem Anschein nach, die der Bauhinia, wo zwei sind, der Oxalis tetraphylla, wo vier sind, u. s. f., zählen. Allein auf diesen Gegenstand werden wir zurückkommen, nachdem wir uns mit den zusammengesetzten Blättern beschäftigt haben werden.

Untersucht man denjenigen Theil eines handförmigen Blattes, der einem jeden einzelnen Nerven entspricht, so wird man sehen, daß dieser nach der Weise der gefiederten Nerven Seitennerven ausschickt, und daß alles, was wir weiter oben gesagt, auch von ihnen gilt, so daß man also ein handförmig genervtes Blatt als aus gleich vielen gefiedert-nervigen, unten verwachsenen Blättchen bestehend, als es Hauptnerven besitzt, betrachten könnte**),

---

*) Turp., Icon., Taf. 8, Fig. 1, Taf. 10, 11. Man sehe unsere Taf. 38, Fig. 2 und 4; Taf. 13, Fig. 2, u. s. w.

**) Die zufälligen Verwachsungen der Blättchen sind ziemlich gemeine

und dieß ist vielleicht die einzige Weise, die über ihren Bau Aufschluß gibt. Sie stützt sich besonders auf die wenigstens sonderbare Erscheinung, daß die Familien, welche handförmig genervte Blätter darbieten, häufig auch auf eine ähnliche Weise zusammengesetzte Blätter zeigen; so z. B. die Ampelideen, die Malvaceen, u. s. w. Man wird diese Meinung noch besser verstehen, wenn man beim Untersuchen der zusammengesetzten Blätter bemerken wird, daß alle Blättchen, und selbst die der gefingerten Blätter, gefiederte Nerven haben. (pag. 294)

Die allgemeine Form der handförmig nervigen Blätter wird wesentlich bestimmt durch den Grad des Auseinanderweichens der Haupt-Nerven, durch ihre Länge und durch ihre Anzahl. Sind sie in geringer Zahl und divergiren sie wenig, so kann das Blatt eine schmale und längliche Form haben; sie wird, im Gegentheil, um so breiter oder rundlicher seyn, je zahlreicher oder je divergirender die Nerven sind. Der äußerste Fall dieser letzten Art ist es, der die dritte Klasse von Blättern, die der schildnervigen (schildförmig genervten) ausmacht.

3) Die Blätter heißen schildförmig generνt (folia peltinervia, franz. peltinerves*), und die Nerven schildförmig gestellt (nervi peltati, franz. nervures peltées), wenn von der Spitze des Blattstiels mehrere Nerven entspringen, die strahlenförmig auseinander laufend sich in einer einzigen Ebene verbreiten, welche nicht in der Richtung des Blattstiels liegt, sondern mit derselben einen sehr deutlichen, oft rechten, oft fast rechten Winkel bildet. Von den Nerven liegen die beiden äußersten einander nahe genug, damit der Seitentheil der Blattfläche eines jeden derselben mit dem andern zusammenwachse. Aus dieser Anordnung geht hervor, daß die Blattfläche bei dieser Art von Blättern nicht die Fortsetzung des Blattstiels zu seyn scheint, sondern

Erscheinungen, deren ich in der Théorie élémentaire umständlich erwähnt habe; allein um diesen in seinen Folgen so wichtigen Gegenstand aufzuklären, habe ich hier einige Abbildungen von zufällig verwachsenen Blättern gegeben; solche sind z. B. die der Justicia oxyphylla, Taf. 17, Fig. 3; des Laurus nobilis, Taf. 48, Fig. 2; so auch die Samenblätter der Tithonia tagetiflora, Taf. 50, Fig. 2, 1', 1'.

*) Turp., Iconogr., Taf. 8, Fig. 9.

das Ansehen einer auf die Spitze des Blattstiels gesetzten Scheibe hat; diese mit einem Schilde verglichene Gestalt hat veranlaßt, diese Blätter schildförmig genervte zu nennen; dahin gehören die des **Ricinus**, der Kapuzinerkresse (**Tropaeolum**), u. s. w. Wenn alle Nerven, die von der Spitze des Blattstiels strahlenförmig auslaufen, deutlich gleich lang sind, so hat das Blatt eine
(pag. 295) ungefähr kreisrunde Gestalt und der Winkel der Blattfläche mit dem Blattstiel ist ungefähr ein rechter; ist der Winkel ein spitzer, so verlängert sich derjenige Nerv, der vermöge seiner Richtung zunächst die Fortsetzung des Blattstiels ist, mehr als die andern und diese nehmen auf beiden Seiten an Länge ab; alsdann ist die allgemeine Form eiförmig (ovata) und bisweilen sogar länglicht. Es gibt Fälle, wo der schmale Theil der Blattfläche so sehr zusammengezogen ist, daß die schildförmigen Blätter in die handförmigen übergehen, und man findet Arten, z. B. unter den Menispermeen, deren Blätter fast ohne Unterschied diese beiden Gestalten zugleich annehmen. Also kann alles, was ich von den handförmigen Blättern gesagt habe, auch auf die schildförmigen, die nur eine Abänderung derselben sind, angewandt werden.

4) Die gefußt-nervigen (folia pedalinervia, franz. pédalinerves) Blätter*) weichen von allen vorigen darin sehr ab, daß der Längen-Nerv sehr kurz, bisweilen fast unbemerkbar bleibt, daß aber auf jeder Seite desselben zwei starke Seitennerven entspringen, welche auf der gleichen Ebene auseinanderlaufen und, statt sich auf beiden Seiten gleichmäßig zu verzweigen, an der äußern Seite wenig oder gar keine Verzweigungen zeigen, während sie hingegen an ihrer innern Seite, d. h. an der, die gegen die Spitze des Blattes sieht, ziemlich starke secundäre mit einander fast parallel laufende Nerven aus sich entspringen lassen. Diese sonderbare Anordnung findet sich nur bei einer kleinen Zahl von Pflanzen; dieses Umstandes ungeachtet ist es merkwürdig, daß es diejenigen Blätter sind, bei welchen der Unterschied zwischen winkelignervigen und krummnervigen Blättern, oder zwischen denen der Dikotyledonen und Monokotyledonen am wenigsten ausgesprochen ist. Bei den erstern findet man die

*) Man sehe De C., Fl. fr., ed. 3, vol. 1, Taf. 5.

fußförmig gestellten Nerven beim Gincko, beim Helleborus foetidus und einigen Passionsblumen; bei den zweiten findet man mehrere unter den Aroïdeen. Letztere haben zwar, es ist (pag. 296) wahr, ein sehr ausgesprochenes Streben zu der den Monokotyledonen eigenthümlichen Krümmung der Nerven und helfen diese Grund-Unterscheidung noch bestätigen.

Somit kommen wir nun zur zweiten der Hauptabtheilungen, derjenigen der mit an ihrer Basis gekrümmten Nerven versehenen, oder krummnervi... Blätter (curvinervia). Unter diesen können wir zwei Klassen ...erscheiden, nämlich die mit zusammenfließenden (f. nervis confluentibus. franz. f. à nervures convergentes) und die mit ausgebreiteten Nerven (f. nervis divergentibus. franz. feuilles à nervures divergentes).

Bei den ersteren sind die Nerven bald in ihrer ganzen Länge gebogen, was alsdann eine ovale oder rundliche Blattfläche bewirkt, wie z. B. bei Hemerocallis, u. a. m.; bald nur an ihrem Anfang leicht gekrümmt, und gegen die Spitze zu gerade, gleichlaufend oder leicht zusammenlaufend, wie man es bei den Gramineen sieht. Bei allen diesen Pflanzen, welche bei den phanerogamischen Monokotyledonen ungefähr das vorstellen, was die handförmig genervten Blätter bei den Dikotyledonen sind, laufen die Nerven in ziemlich großer Anzahl von der Spitze des Blattstiels aus, und sind einander um desto mehr genähert, je näher sie der Blattmitte liegen. Meist sind sie sogar gegen die Mitte hin so dicht gedrängt, daß sie gleichsam einen Längs-Nerv vorstellen. Wenn die von der Basis auslaufenden Nerven einander sehr genähert sind, so sind sie im Allgemeinen sehr dünn und völlig einfach; liegen sie weiter auseinander, so sind sie auch dicker und streben etwas sich seitwärts zu verzweigen, wie man bei den Dioscorea, den Smilax*), u. a. m., sieht.

Die divergirend-krummnervigen Blätter bieten gerade den umgekehrten Bau dar; die im Blattstiel verwachsenen Nerven bilden ein sehr dickes Bündel und die Bildung der Blattfläche geschieht dadurch, daß die Seitenfasern des Blattstiels zu beiden Seiten an einer bestimmten Stelle in Gestalt kleiner gefiederter (pag. 297)

---

*) Man sehe Taf. 2, Fig. 1, a.

Adern *) auseinander gehen, welche Adern durch ihre Verzweigung eine ovale Blattfläche mit feinen, einfachen und parallel laufenden Nerven bilden. So wie diese Trennung der Seitenfasern zur Bildung der Blattfläche vor sich geht, nimmt das Central-Faserbündel zugleich an Dicke ab, bis es endlich da, wo es die Spitze erreicht, verschwindet; dieß sieht man am Pisang, an der Strelitzia und mehreren verwandten Pflanzen.

Die schöne Familie der Palmen zeigt beide, den krummnervigen Blättern eigenthümlichen Anordnungsweisen. Diejenigen Palmen, deren Blätter so ausgeschnitten sind, daß sie die handförmigen Blätter nachahmen, gehören zu der Abtheilung der zusammenlaufend krummnervigen, und diejenigen, deren Blattlappen die der gefiederten Blätter nachahmen, zu der Abtheilung der Blätter mit auseinanderlaufenden Nerven.

Die Vertheilung der Spaltöffnungen steht bei den Blättern mit der Nervenvertheilung in Beziehung. Unter den winkelignervigen Blättern, deren Nerven sich sehr verzweigen, indem sie mehr oder weniger unregelmäßige Felderchen (aréoles) bilden, sind die Spaltöffnungen gleichsam auf der Blattfläche zerstreut; bei den krummnervigen Blättern hingegen, welche zum größten Theil einfache oder sehr wenig verzweigte Seiten-Nerven haben, sind die Spaltöffnungen zwischen jedem kleinen Nerven in Längenreihen geordnet.

Die allgemeine Form der Blattfläche, welcher in den botanischen
(pag. 298) Büchern so häufig Erwähnung geschieht, ist eine Folge der Anordnung der Nerven, und ihre anatomische Wichtigkeit ist folglich weit geringer als die der Ursache, welche sie hervorbringt. Es kann eiförmige Blätter geben, und es gibt wirklich welche, die durch alle bereits angezeigten Systeme der Nervation gebildet sind; folglich genügt es nicht, um ein Blatt zu beschreiben, nur seine Form anzugeben, sondern man muß hauptsächlich und ganz ausdrücklich anzeigen, welches Nervations-System dieselbe bewirkt hat.

Aus dem Gesammtinhalt dieses Artikels war zu sehen, daß man, obgleich noch einige Ausnahmen stehen bleiben (besonders unter den fußförmig generven Blättern), demungeachtet den Bau

*) Man sehe Taf. 26.

der Blattfläche bei den beiden großen Klassen der Phanerogamen ziemlich gut unterscheiden kann; daß die Dikotyledonen an ihrem im Auseinanderlaufen Winkelbildenden Nerven zu erkennen sind, während hingegen diese nämlichen Nerven bei den Monokotyledonen in gebogenen Linien auseinanderlaufen; daß erstere in Blätter mit gefiederten, handförmigen und fußförmigen Nerven eingetheilt werden, daß aber ihre Seiten-Nerven stets nach dem Systeme der gefiederten Nerven verzweigt sind; daß die zweiten (der Monokotyledonen) in Blätter mit ausgesperrt oder mit zusammenfließend gekrümmten Nerven eingetheilt werden; daß man endlich fußförmig generpte Blätter findet, deren Haupt-Nerven bei einigen Winkel, bei anderen aber Bogenlinien bilden und daß, ungeachtet der zwischen ihnen statt findenden Aehnlichkeit die erstern zu den Dikotyledonen, und die letztern zu den Monokotyledonen gehören.

Wir wollen nunmehr untersuchen, wie man aus diesen ursprünglichen Anordnungen die Theorie der Blätterausschnitte ableiten kann.

Vierter Artikel. (pag. 299)

Von den gelappten oder ausgerandeten Blättern. (feuilles lobées ou échancrées)

Die Methode, die Blattfläche als eine ungetheilte, durch irgend beliebige Ursachen Ausschnitte (échancrures) darbietende Fläche zu betrachten, hat man ganz besonders in allem, was die Ausschnitte der Blätter betrifft, auf die höchste Stufe getrieben; allein als man diese angeblichen Ursachen untersuchen wollte, fand man es unmöglich, sie auszumitteln. Dieß lag darin, daß man wirklich von einer falschen Grundansicht ausging; die Blätter sind keineswegs ganze Flächen, die ausgeschnitten werden, sondern es sind Theile von Blattflächen, welche mit einander verwachsen, oder in verschiedenen Graden verwachsen bleiben und dadurch bald ausspringende, bald einspringende Winkel, bald ungetheilte Flächen bilden. Alle die Ausdrücke, die bestimmt waren, die verschiedenen Grade der Ausschneidung der Blätter zu bezeichnen, sind unter der Herrschaft jener ersten Hypothese geschaffen und allgemein angenommen worden; ich werde nun die

Umstände der zweiten Ansicht angeben und ihnen, um nicht zu viel Neuerungen zu machen, die alten Ausdrücke anpassen. Wenn einige unter ihnen weder sehr bequem, noch sehr richtig scheinen, so erinnere man sich, daß ich sie beibehielt, um eine allzugroße Vervielfältigung der Ausdrücke zu vermeiden, und rechne es mir nicht zur Schuld an, daß dieser ganze Vorrath von Ausdrücken, die zu einem andern Zwecke geschaffen worden sind, demjenigen, den ich vor Augen habe, nicht so genau entspricht.

Um sich von den Lappen der Blätter einen richtigen Begriff zu machen, genügt es, von dem Begriff des Blattbaues auszugehen: ein langer oder kurzer Blattstiel besteht aus einem Faserbündel; indem die Fasern desselben nach verschiedenen Systemen auseinander laufen, entfernen sie sich von einander und bilden die Nerven; jeder dieser Nerven verzweigt sich nach einem
(pag. 300) gegebenen Systeme, und so ferner, bis fast alle Fasern Eines Bündels, und alle Gefäße Einer Faser einzeln für sich erscheinen; da jede Faser aus einem Gemenge von Gefäßen und Zellgewebe besteht, so entwickelt sich das letztere, wenn ihm das Auseinanderweichen der Gefäße Raum macht, und füllt dann die Zwischenräume aus. Sind diese auf solche Weise mit Zellgewebe ausgefüllt, so erscheint das Ganze ungetheilt; allein es kann sich zutragen, daß die Gefäße im Verhältniß zum Zellgewebe sich zu sehr auseinander sperren, als daß letzteres den ganzen Zwischenraum zwischen denselben einnehmen könnte, und dann füllt es nur einen Theil des Winkels, den sie untereinander bilden, aus; dadurch aber, daß das Zellgewebe nicht den ganzen Winkel ausfüllt, entsteht ein einspringender Winkel, den man eine Bucht (sinus) nennt *).

Wenn diese Erscheinung nur an den letzten Verzweigungen der Nerven statt findet, so entstehen daraus kleine ausspringende Winkel (Zacken), welche man Zähne oder Zähnchen (dentelures) nennt, und kleine Buchten, welche keine besondere Namen erhalten haben. Sind die Zähne spitz, so nennt man sie Sägezähne (dents en scie) und die Fläche heißt dann sägenförmig gezahnt (dentée en scie); sind sie sehr stumpf,

so

*) Man sehe Fl. fr., 1, Taf. 5, wo alle Grade von Ausschneldung in Verbindung mit der Anordnung der Nerven abgebildet sind.

so nennt man sie **Kerbzähne** (crenae, franz. crénelures) und die **Fläche** heißt dann **gekerbt** (crenata, franz. crénelée).

Wenn die gleiche Ursache, welche die Zähne bildet, auf die sehr kleinen Fäserchen, aus denen sie bestehen, wirkt, so ist der Zahn selbst auch gezähnt, und man nennt die Fläche dann **doppelt gezahnt** (duplicato-dentata) oder **doppelt gekerbt** (duplicato-crenata).

Alles, was ich so eben von den Gefäßen oder Fäserchen einer und derselben Faser beschrieben habe, kann, vermöge ähnlicher Ursachen, auch zwischen den Seiten-Nerven eines gefiederten Blattes statt finden. Setzen wir den Fall, diese Nerven (pag. 301) seyen einander sehr genähert, so kann sich das durch ihre Verzweigungen gebildete Parenchym hinlänglich entwickeln, um das von dem nächsten Nerven herrührende zu erreichen, und in diesem Fall verwächst es damit vor der Zeit der unsern Augen sichtbaren Entfaltung; auf diese Weise kann bei den gefiedertnervigen Blättern die Blattfläche ganz seyn, sobald die Seiten-Parenchyme sämmtlicher Seiten-Nerven bis an die Spitze derselben verwachsen bleiben; allein, wenn letztere im Verhältniß zur möglichen Entwickelung des Parenchyms zu weit auseinander gesperrt sind, dann bleiben die durch die Entwickelung der secundären Nerven gebildeten Theile, oder, wie man sie im Allgemeinen nennt, die **Lappen** (lobi, franz. lobes), verwachsen, bis zur Hälfte z. B.; die ausspringenden Theile erhalten den Namen **Zipfel** (divisions), und die Buchten nennt man **Einschnitte** (fissurae), und um zugleich auszudrücken, daß das Blatt gefiederte Nerven hat, und daß seine Seitenlappen bis zur Hälfte ihrer Länge mit einander verwachsen sind, sagt man, es sey **gefiedert-geschlitzt** (pinnatifidum).

Setzen wir nun den Fall, entweder die secundären Nerven seyen weiter auseinander gesperrt, oder es sey ein weniger zur Entwickelung geneigtes Parenchym vorhanden, so können die Lappen nur an ihrer Basis mit einander verbunden seyn; man nennt sie dann **Lappen-Einschnitte** (Partitiones, franz. partitions) und das Blatt heißt alsdann **gefiedert-getheilt** (pinnatipartitum, franz. pinnatipartite). Nehmen wir endlich noch an, die Nerven seyen noch weiter auseinander gesperrt, oder

das Parenchym noch weniger entwickelt, so werden die Lappen völlig frei, und durchaus nicht mit einander verwachsen seyn, oder, nach den alten Ausdrücken, es reichen die Einschnitte bis an die Mittel-Rippe; dann erhalten die Lappen den Namen Abschnitte (segmenta, franz. segmens) und das Blatt heißt gefiedert zerschnitten (pinnatisectum, franz. pinnatiséquée *). End-
(pag. 302) lich kommt es bisweilen vor, daß die Lappen am untern Theil der Blattstiele völlig isolirt stehen und daß sie am obern Theile mehr oder weniger verwachsen sind; diese Ungleichheit der Verwachsung drückt man dadurch aus, daß man ein solches Blatt ein leyerförmiges (fol. lyratum, franz. feuille lyrée) nennt. Will man endlich sagen, daß die Seitennerven eines gefiedert-nervigen Blattes nicht bis an die Spitze verwachsen sind, ohne gerade ausdrücken zu wollen, bis wie weit die Verwachsung geht, so sagt man, das Blatt sey gefiedert-gelappt (pinnatilobatum, franz. pinnatilobée).

Man begreift leicht, daß alles, was ich so eben von den Nerven zweiter Ordnung (secundarii) gesagt habe, auch von denen dritter Ordnung (tertiarii) gesagt werden könnte, oder, mit andern Worten, daß jeder der hervorspringenden Lappen selbst wieder gefiedert-geschlitzt, gefiedert-getheilt, oder gefiedert-zerschnitten seyn könnte, was man durch den Ausdruck doppelt-gefiedert-geschlitzt (bipinnatifidus, franz. bipinnatifide), u. s. w. bezeichnet; die Läppchen selbst könnten ebenfalls wieder die gleiche Theilung darbieten, und dann würde man das Blatt dreifach-gefiedert-geschlitzt (tripinnatifidum, franz. tripinnatifide) nennen u. s. w. Allein selten gibt man sich die Mühe über eine doppelte Theilung hinaus das regelmäßige System noch weiter zu untersuchen, und man begreift unter den Ausdrücken vielspaltig (multifidum, franz. multifide), geschlitzt (lacinia-

*) L. C. Richard hat die Benennung feuilles polytomes für alle diejenigen vorgeschlagen, welche Segmente haben, d. h. deren Lappen bis zum Blattstiel oder bis auf die Mittelrippe getrennt, aber nicht, wie bei den zusammengesetzten Blättern, gegliedert sind. Diesen Ausdruck nehme ich nicht an, theils weil er nicht fähig ist, zusammengesetzte Ausdrücke, die mit den in Gebrauch stehenden harmoniren, zu bilden, theils weil er seiner Etymologie nach besser auf die zusammengesetzten, als auf die eingeschnittenen Blätter paßt.

tum, franz. laciniée), doppeltzusammengesetzt (decompositum, franz. décomposée) oder vielgezackt, (déchiquetée) alle Blätter mit zahlreichen oder unbestimmt getheilten Lappen.

Die gleiche Theorie kann auf alle handförmig und schildförmig generbten Blätter angewandt werden, mit dem einzigen Unterschied, daß man das, was man von den secundären Nerven der gefiedert-generbten Blätter sagt, auf die Haupt-Nerven dieser Blätter bezieht. So sind die Lappen bei den hand- oder schildförmig-generbten Blättern die Ausbreitungen eines jeden von jenen aus der Spitze des Blattstiels entspringenden Nerven, und man sagt, das Blatt sey handförmig-geschlitzt (palmatifidum) oder schildförmig-geschlitzt (peltatifidum, peltifidum), wenn die Lappen bis zur Hälfte verwachsen sind; handförmig oder fußförmig getheilt (palmatipartitum vel pedatipartitum), wenn sie es nur in der Nähe der Basis, und handförmig-zerschnitten (palmatisectum) oder fußförmig-zerschnitten (pedatisectum), wenn sie es gar nicht sind. (pag. 303)

Bei den fußförmig-generbten Blättern sind es die secundären Nerven, welche, wie bei den gefiedert-generbten Blättern, das Entstehen der mehr oder weniger unter einander verwachsenen Lappen bestimmen.

Bei allen Klassen von Blättern mit ästigen oder winkligen Nerven sind es also die ungleichen Verwachsungen der Lappen, welche die Ausschneidungen und Verwachsungen der letzten Faser-Enden bestimmen, und diese Fasern sind es, die durch ihre Ungleichheit die Auszahnungen bewirken. Es ist so wahr, daß diese Erscheinungen der größern oder geringern Entwickelung des Parenchyms zugeschrieben werden müssen, daß man die Einschnitte bei mehrern Gewächsarten, je nach der verschiedenen Einwirkung der Ursachen, welche die Verlängerung der Fasern, oder die Entwickelung des Parenchyms veranlassen, eine verschiedene Tiefe zeigen sieht. So bewirkt eine sehr wäßrige und mit nahrhaften Theilen wenig geschwängerte Nahrung die Verlängerung der Fasern, ohne daß sich das Parenchym hinlänglich entwickelt, was man bei mehrern Wasserpflanzen, und namentlich beim Ranunculus aquatilis sieht. Eine nicht sehr reichliche Nahrung bewirkt mehr ausgeschnittene Blätter, und eine sehr substanzielle

Nahrung gibt dem Parenchym hinlängliche Entwickelung, um die Zwischenräume der Lappen auszufüllen; daher pflegen die meisten Pflanzen mit ausgeschnittenen Blättern an fetten Standorten oder in den Gärten ungetheiltere Blätter zu bekommen.

Unter den Blättern mit einfachen oder gekrümmten Nerven sind die Ausschnitte weit seltener, und, wenn man die Aroïdeen (pag. 240) ausnimmt, deren fußförmig-generbten Blätter sich der vorhergehenden Klasse nähern, so könnte man sagen, daß sie sämmtlich eine ungetheilte Blattfläche haben.

Die Palmen scheinen in dieser Hinsicht eine große Ausnahme zu machen, allein die Beschaffenheit ihrer Blätter zeigt einen Charakter, der ihnen eigen ist: diese Blätter haben oft das Ansehen, entweder nach Art der gefiedert-zerschnittenen, oder der handförmig-zerschnittenen Blätter ausgeschnitten zu seyn; in der That aber sind sie in Fetzen zerrissen, welche oft der Richtung der Seitenfasern*) folgen; diese natürlichen und regelmäßigen Zerreißungen sind sehr augenscheinlich, wenn man die Palmen von ihrer Jugend an beobachtet; denn alsdann sind ihre Blätter noch ganz, und man sieht diese Einrisse, welche von oben anfangen und das Haupt-Faserbündel erreichen, allmählig entstehen; selbst an den alten Blättern kennt man sie noch wieder, theils daran, daß man zwischen jedem Fetzen noch ein verdorrtes Fädchen findet, welches die Spur des Risses anzeigt, theils an der Beschaffenheit des Randes eines jeden Fetzens selbst. Obgleich das natürliche Zerreißen der Palmenblätter mir eine nicht zu bezweifelnde Thatsache zu seyn scheint, so ist doch die Ursache dieser Erscheinung, oder der Mechanismus, der dieses Zerreißen bewirkt, sehr schwer anzugeben; man sieht, daß die Seitenfasern in ihrer Jugend gegen die Spitze des Blattes convergiren, und da sie bei ihrer Basis etwas aus einander weichen, so ist es wahrscheinlich, daß, je nach dem Grade des Divergirens und nach der Schnelligkeit des Wachsthums bei jedem Blatt ein Zeitpunkt eintritt, wo die Fasern, indem sie sich an der Basis entwickeln, ihre obern Enden zwingen, sich an bestimmten Stellen zu trennen, um die erwähnten Fetzen zu bilden. Diese Fetzen befinden sich an der Spitze des Blatt-

*) Man sehe Taf. 27, c. c.

stiels, wenn die Seiten-Nerven aus ihm entspringen; und auf beiden Seiten des gemeinschaftlichen Bündels, wenn dieses in (pag. 305) der ganzen Länge vorhanden ist. Die Tiefe der Einschnitte ist hier eben so verschieden, wie bei den gewöhnlichen Lappen. Um diese Formen auf eine den angenommenen Ausdrücken analoge Weise anzudeuten, und zugleich anzuzeigen, daß doch ein Unterschied statt finde, hielte ich es für bequem, man behielte für die Palmenblätter die Bezeichnungen federgestaltig (pinnatiformes) und handgestaltig (palmatiformes) bei, und für ihre Lappen den Namen Fetzen (lanières), welcher ihre Beschaffenheit genau ausdrückt. Es sind also die Palmenblätter die einzigen im Gewächsreiche, welche der Meinung, die man sich, vor aller Untersuchung, von den Blattausschnitten gemacht hatte, entsprechen; es sind wirklich ganze Blattflächen, welche eingeschnitten werden, da hingegen alle andern nur unregelmäßig mit einander verwachsene Blattflächentheile sind. Dieses Zerreißen erfolgt entweder nach der sichtbaren Entfaltung, wie dieß bei den jungen Palmen der Fall ist, oder vor derselben, was bei den alten Palmen häufiger ist.

Alles, was wir in Betreff der Blätterlappen bisher aus einander gesetzt haben, bezieht sich auf die Seitenlappen der Blätter mit gefiederten oder fiedergestaltigen Lappen, und auf die Endlappen der Blätter mit handförmigen, handgestaltigen, schildförmigen und fußförmigen Nerven-Vertheilungen; allein es bleiben uns noch einige Worte über die Ausrandungen, die man theils an der Basis, theils an der Spitze der blattartigen Flächen so oft bemerkt, zu sagen übrig.

Die Ausrandungen (échancrures) an der Basis können durchaus nicht von der vorigen Theorie abgeleitet werden und rühren von ziemlich einfachen Ursachen her. Bei den gefiedert-generoten Blättern sind häufig die untern Seiten-Nerven größer und entwickelter als die andern, und entwickeln sich ihre secundären Nerven auf der äußern Seite, wo sie kein Hinderniß antreffen, mehr als auf der innern Seite, wo sie den, aus den nächsten Nerven entspringenden Nerven begegnen. Aus der (pag. 306) Entwickelung dieser secundären Nerven folgt, daß die Blattfläche sich über ihren Ursprung hinaus verlängert, oder, mit andern Worten, daß die Basis dieser Blattfläche ein ausgeran-

detes Aussehen hat. Wenn die auf diese Weise hervorgebrachten Oehrchen oder Läppchen (oreillettes) rundlich sind, so nennt man die Blattfläche herzförmig ausgerandet (cordatus, franz. échancré en coeur); sind dieselben spitz und seitwärts gerichtet, so nennt man die Blattfläche pfeilspitzenförmig oder pfeilförmig (limbus sagittatus, franz. en fer de flèche, oder sagitté). Sind die Läppchen divergirend, und treffen sie unter einem ungefähr rechten Winkel auf die Mittelrippe, so nennt man die Blattfläche spießförmig (hastatus, franz. en fer de lance oder hasté).

Die Blätter mit gekrümmten und einfachen Nerven können, aus einem ähnlichen Grunde, an der Basis nicht ausgerandet seyn; sie sind es selten und gemeiniglich sehr schwach. Wenn sich diese Form zeigt, so rührt sie von der besondern Krümmung der Nerven, welche die Blattfläche bilden, her, wie man es bei einigen Hemerocallis *) und einigen Pisangs (Musa) **) sieht.

Die Ausrandungen der Blattspitze, oder der Blättchen, oder der Lappen mit gefiederten Nerven, rühren von zwei Ursachen her: 1) daß sich die Seiten-Nerven der Spitze schief nach vorn richten und sich etwas mehr als die Mittelrippe verlängern; dieß ist bei den meisten der an der Spitze ausgerandeten Blätter der Fall; 2) daß die Lappen oder Blättchen, welche unweit des Endes der Mittelrippe zu ihren beiden Seiten entspringen, mit einander nicht vollständig verwachsen und so eine spitze und oft sehr merkliche
(pag. 307) Bucht zwischen sich lassen; die angeblich einfachen Blätter der Bauhinia ***) sind auf diese Weise ausgerandet, weil die Verwachsung der Blättchen nicht bis zur Spitze geht.

Endlich findet man bei einigen Blättern mit handförmig gestellten Nerven ausgerandete Blattflächen; dieß ist der Fall, wenn der Mittel-Nerv sehr kurz und die beiden Seiten-Nerven sehr lang sind, was man z. B. an mehrern Passionsblumen ****) sieht.

Eine der seltsamsten Erscheinungen, welche der Bau der

*) Redouté, Liliac. 1, Taf. 3.

**) Colla, mem. sub gen. Musa: in den Mém. acad. de Turin, v. 25, Taf. 13.

***) Taf. 38, Fig. 2.

****) Man sehe Taf. 38, Fig. 4.

Blätter darbietet, ist das Vorkommen von selbst entstandener Löcher oder Lücken, die man in der Blattfläche des Dracontium pertusum *) bemerkt. Diese Löcher sind zwar häufig genug, um dieser Pflanze ihren spezifischen Namen verleihen zu können, dennoch aber wenig regelmäßig. Wenn die Pflanze sehr reichlich genährt ist, so hat sie deren wenig oder keine, und man sieht sie an Zahl zunehmen, wenn die Pflanzen in magerem Boden gezogen werden; die Löcher sind von länglich runder Form und liegen zwischen den Haupt-Nerven. Alle diejenigen, welche die Art und Weise, wie die Lappen der einfachen Blätter, oder die partiellen Blattflächen der zusammengesetzten Blätter mit einander verwachsen, um die ganzen Blattflächen zu bilden, recht verstanden haben, werden, denke ich, leicht zugeben (und die Tafel 25 hat den Zweck, es begreiflich zu machen), daß diese Löcher daher rühren, daß einzelne Theile der Blattfläche, wegen irgend eines Entwickelungsmangels des Zellgewebes, nicht vollständig mit einander verwachsen sind. Man darf sie nicht mit den rundlichen Löchern verwechseln, die man bei mehreren Ulven bemerkt, die von der Zerstörung des Gewebes nach der Fructification her- (pag. 308) rühren und auf welche wir in der Folge zurückkommen werden.

Der Pothos crassinervia zeigt ebenfalls eine Erscheinung, die in keine von allen Klassen der bekannten Thatsachen paßt; wenn nämlich die Pflanze alt ist, so zeigt das Blatt eine Art gerader, schwieliger, mit den dicken Rippen parallel laufender und alle Adern quer durchschneidender Streifen. An der untern Fläche breiten sich diese Streifen in eine Art Spalte aus, die an der obern Seite geschlossen und an den Rändern mit zwei kleinen flachen Rändern (limbes) eingefaßt ist.

Die wellenförmigen Biegungen (ondulations) der blattartigen Flächen werden durch eine Ursache hervorgebracht, welche der gewöhnlich die Lappen bewirkenden entgegengesetzt ist; nämlich dadurch, daß sich das Zellgewebe zwischen den Fasern in größerer Menge entwickelt, als in dem flachen Raume zwischen den Fasern Platz hat; alsdann bildet sich mehr Parenchym als der Raum enthalten kann, und die Oberfläche wird auf der einen oder der andern Seite bucklig; dieß sieht man unter andern an

*) Man sehe Taf. 25.

einer Abart der Hirschzunge (Scolopendrium officinarum *). Häufig rührt diese Erscheinung von einem Uebermaaß der Nahrung her.

Fünfter Artikel.

Von den zusammengesetzten Blättern. (feuilles composées).

Bis hieher haben wir von den Blättern gesprochen, als hingen alle ihre Theile unter einander immer zusammen; allein man trifft oft Blätter an, welche an einigen Theilen ihrer Ausdehnung Gelenke zeigen, dergestalt, daß jeder dieser Theile sich, wenigstens zur Zeit der Reife, lostrennen kann. Alle diejenigen Blätter, deren Theile zusammenhängend sind, hat man einfache
(pag. 309) genannt, sie mögen nun ungetheilt oder im höchsten Grade ausgeschnitten seyn, und, im Gegensatz, nennt man zusammengesetzte Blätter alle diejenigen, welche solche Gelenktheile darbieten, die in irgend einem Zeitpunkte ihres Lebens sich loszutrennen vermögen.

Die Unterscheidung zwischen den zusammengesetzten Blättern und denjenigen mit getrennten Abschnitten ist, zumal in ihrer Jugend, in der Anwendung oft schwer; theoretisch ist sie vielleicht auch nicht sehr wesentlich, indem das Gelenk nicht immer ganz deutlich ausgesprochen ist. Die Benennungen einfache und zusammengesetzte Blätter sind zwar praktisch bequem, aber in der Wirklichkeit vielleicht nicht ganz richtig, denn statt der angenommenen Ausdrücke könnte man mit gleichem Grunde sagen, daß die sogenannten einfachen Blätter dadurch gebildet werden, daß die Blättchen beständig zu einer einzigen Blattfläche verwachsen. Das Beispiel der Blätter der Gleditschia **) und anderer, welche oft verwachsene Blättchen haben, könnte diese Ansicht, auf die wir noch zurückkommen werden, bestätigen.

Wie dem auch sey, so erhält bei den sogenannten zusammengesetzten Blättern der allgemeine Blattstiel, welcher die

---

*) Hopk., Fl. anom., Taf. 5.

**) De C., Mém. légum., Taf. 1.

sämmtlichen Gelenktheile trägt, den Namen gemeinschaftlicher Blattstiel (petiolus communis), und jeder Gelenktheil, sobald er von blattartiger Natur ist, den eines Blättchens (foliolum). Sind die Blättchen für sich auch wieder mit einem eigenen Blattstiel versehen, so gibt man diesem den Namen Blattstielchen (petiolulus); und wenn man auf dem gemeinschaftlichen Blattstiel Blattstiele findet, die an ihrer Basis mit Gelenken entspringen, und welche selbst wieder Blättchen tragen, so nennt man diese secundären Blattstiele partielle Blattstiele (petioli partiales).

Wir bemerken gleich am Eingange dieses Abschnittes, daß zusammengesetzte Blätter nur in der Klasse der Blätter mit winkligen Nerven, oder, was ungefähr gleichviel heißt, nur unter den (pag. 310) dikotyledonischen Pflanzen angetroffen werden. Alle Blätter der andern Klassen sind einfach, selbst wenn sie durch ihre Ausschneidungen die zusammengesetzten Blätter nachahmen, wie z. B. in der Familie der Farrenkräuter.

Um uns von den zusammengesetzten Blättern einen richtigen Begriff zu machen, müssen wir auf das zurückgehen, was wir weiter oben von der Anordnung der Nerven und von der Bildung der Lappen gesagt haben. Insbesondere wollen wir die Structur der sogenannten gefiedert-handförmig- oder schildförmig-zerschnittenen Blätter wieder vornehmen; bei diesen verschiedenen Blättern haben die Segmente ihre getrennten Blattflächen; allein diese Segmente sitzen auf dem Mittel-Nerven oder auf der Spitze des Blattstiels mittelst eines Nerven, der eine Abtheilung des Blattstielbündels ist und mit demselben zusammenhängt. Setzen wir nun den Fall, daß das Segment, statt dieses unmittelbaren Zusammenhanges, mit dem Blattstielbündel durch ein wahres Gelenk verbunden sey, so haben wir, in Gedanken, das Segment in ein Blättchen, und das einfache Blatt in ein zusammenhängendes verwandelt. Dieser Unterschied, obgleich bei den gleichen Arten beständig, und in gewissen Familien gewöhnlich, ist doch so gering, daß man oft Mühe hat zu versichern, ob diese oder jene Blattfläche mit ihrer Basis unmittelbar, oder mittelst eines Gelenkes zusammenhänge, oder, mit andern Worten, ob sie ein Segment oder ein Blättchen, und ob das Ganze ein einfaches oder ein zusammengesetztes Blatt

sey. In diese Verlegenheit setzen uns hauptsächlich die jungen Blätter; wenn sie sich aber der Zeit ihres Abfallens nähern, so erkennt man ziemlich leicht die Gelenke, welche sich loszutrennen streben. In dieser Hinsicht kann man sich auch, was fremde Pflanzen betrifft, von welchen man nur getrocknete Bruchstücke sehen kann, durch die Analogie leiten lassen; denn es gibt Familien, in welchen man häufig zusammengesetzte Blätter antrifft, und andre, in welchen man dergleichen niemals findet.

(pag. 311) Wenn man die zusammengesetzten Blätter nach der Anordnung der Nerven abtheilt, so geben sie Klassen, die denen der einfachen Blätter entsprechen; so nennt man sie gefiedert oder geflügelt (z. B. bei Robinia, Astragalus u. s. w.) *) wenn die Blättchen auf jeder Seite eines gemeinschaftlichen Blattstiels, wie die Nerven der gefiedertnervigen Blätter, vertheilt sind; handförmig (z. B. bei Lupinus, bei Aesculus Hippocastanum) **), wenn ihre Blättchen divergirend von der Spitze des gemeinschaftlichen Blattstiels und in gleicher Richtung mit demselben, wie die Nerven der handförmig generven Blätter, entspringen; schildförmig (z. B. bei Sterculia foetida) ***), wenn die Blättchen von der Spitze des gemeinschaftlichen Blattstiels strahlenförmig auseinanderlaufend entspringen, und zwar in einer andern Flächenrichtung, als er selbst, wie die Nerven der Blätter mit schildförmigen Nerven; fußförmig, wenn die Blättchen auf dem innern Rande der beiden, von der Spitze des gemeinschaftlichen Blattstiels divergirend auslaufenden Haupt-Nerven entspringen; es ist aber zweifelhaft, ob es wirkliche fußförmige Blätter gibt, und die kleine Zahl derer, welchen man diesen Namen gegeben hat, scheinen bloß einfache fußförmig zerschnittene Blätter (fol. pedatisecta) zu seyn.

Wenn die partiellen Blattstiele längs dem gemeinschaftlichen Blattstiel, oder an seinem Ende, nach einem der angegebenen Systeme, vertheilt sind, und sie selbst Blättchen tragen, die nach dem gleichen Systeme geordnet sind, so drückt man diese Anordnung leicht und deutlich aus, indem man das Blatt doppelt

*) Man sehe Taf. 28, Fig. 4; Taf. 29, Fig. 2.

**) Man sehe Taf. 20.

***) Cavan. Diss. 5, Taf. 141.

gefiedert (bipinnatum, deux fois pennee) *) oder doppelt handförmig (bipalmatum, deux fois palmée) **) nennt; und man würde ebenso sagen, es sey doppelt schildförmig, oder doppelt fußförmig, wenn man dergleichen Blätter, deren man noch keine angetroffen, finden sollte; nach den gleichen Grundsätzen sagt man auch von einem Blatte, es sey dreifach handförmig (troisfois palmée) u. s. w. (pag. 313)

Will man die Zahl der Blättchen angeben, so umschreibt man sie ausdrücklich oder drückt sie durch die Worte unifoliolatus, bifoliolatus, multifoliolatus u. s. f. aus. Bei den hand- oder schildförmigen Blättern ist diese Bezeichnung von besonderer Wichtigkeit. Indessen müssen wir im Vorbeigehen bemerken, daß die Botaniker in dieser Hinsicht oft nicht genau genug sind, und daß sie hin und wieder den Ausdruck Blätter statt Blättchen oder gar nur statt Segmente gebraucht haben; so hätte die Anthyllis tetraphylla eigentlich quadrifoliolata heißen sollen; so ist Marsilea quadrifolia wirklich Marsilea quadrisecta; Sophora bifolia und Cassia diphylla hätten bifoliolata genannt werden müssen u. s. w.

Was die gefiederten Blätter betrifft, so sind die Blättchen meist einander gegenüberstehend und dann zählt man sie nach den Paaren (juga). So sagt man von einem gefiederten Blatt es sey einpaarig (unijugum, à 1 paire), zweipaarig (bijugum, à 2 paires) u. s. f. Stehen die Blättchen abwechselnd, so kann man in vielen Fällen auch noch die ursprünglichen Paare aus ihrem nähern Beisammenstehen erkennen, und man nennt sie dann gleichfalls noch einpaarig, zweipaarig, u. s. w., obgleich dieser Ausdruck alsdann nicht sehr genau ist. Es gibt aber Arten, wo die Blättchen so augenscheinlich abwechselnd stehen, daß man ihn kaum noch anwenden darf, und dann begnügt man sich, sie abwechselnd-stehend zu nennen und ihre Zahl zu bemerken.

In allen diesen Klassen von zusammengesetzten Blättern führt das Blättchen, welches auf der Fortsetzung des Blattstiels (pag. 313)

*) Taf. 16, Fig. 2, 3.
**) Taf. 29, Fig. 3.

sitzt, den Namen **Endblättchen** (foliolum terminale), weil es den gemeinschaftlichen Blattstiel endigt, oder **Mittelblättchen** (foliole moyenne) oder bequemer **unpaares** Blättchen (impaire), weil zu beiden Seiten desselben eine gleiche Anzahl anderer vorhanden ist. Es ist oft der Fall, daß dieses Endblättchen allein bleibt und daß alle andern fehlen, z. B. bei dem Pomeranzenblatt und bei mehrern Leguminosen; beim ersten Anblick scheinen diese aus einem einzigen Blättchen bestehenden Blätter **einfache** zu seyn, allein man erkennt sie daran, daß das Blättchen, oder das, was wie die Blattfläche eines einfachen Blattes aussieht, mit der Spitze des Blattstiels durch ein Gelenk verbunden ist; zugleich leitet auch die Analogie hierauf. So hat die ganze Familie der Aurantiaceen zusammengesetzte Blätter und das Geschlecht **Citrus**, zu welchem der Pomeranzenbaum gehört, fügte sich in diese Regel, sobald man das Gelenk, welches das Endblättchen von dem gerandeten Blattstiel trennt, bemerkt hatte. Durch die Analogie, und zwar durch sie allein, kann man ferner erkennen, ob ein Blatt, das aus einem einzigen Blättchen besteht (folium unifoliolatum), ursprünglich zu den gefiederten oder zu den gefingerten Blättern gehört; so ist es wahrscheinlich, daß das Pomeranzenblatt ein gefiedertes, auf das unpaare Blättchen, das des **Sarcophyllum** *) ein gefingertes, auf das Mittelblättchen reducirtes Blatt sey; denn alle analogen Arten sind nach dieser Grundform gebaut.

Sehr oft bemerkt man, daß bei einer und derselben Art die Blätter des untern Theils der Zweige außer dem unpaaren Blättchen noch mehrere Blättchen-Paare besitzen, während an den Blättern, die näher an der Spitze der Zweige sitzen, diese Blättchen-Zahl so sehr abnimmt, daß die obern bisweilen kein anderes als das Endblättchen haben. Ebenso gibt es eine gewisse (pag. 314) Anzahl Pflanzen, welche einfache Blätter zu haben scheinen, und welche man als nur ein einziges Blättchen führende, zusammengesetzte Blätter ansehen könnte; sobald der gemeinschaftliche Blattstiel sichtbar ist, so ist die Sache deutlich wie beim Pomeranzenbaum; allein sie findet nichts desto weniger statt, wenn der

*) Taf. 14, Fig. 4.

gemeinschaftliche Blattstiel fehlt oder sehr kurz ist. Die Genista- und Cytisus-Arten mit sogenannten einfachen Blättern scheinen mir offenbar in diesem Fall zu seyn.

Diese Kürze des Blattstiels ist noch in einer andern Beziehung merkwürdig; wenn nämlich die Blättchen, zu drei, fünf oder sieben u. s. w., von einem äußerst kurzen Blattstiel entspringen, so scheinen sie alsdann büschelförmig zu stehen, wie man es an Aspalathus sieht. Vergleicht man nun die Arten dieses so natürlichen Geschlechtes miteinander, so findet man welche mit unpaarig gefiederten Blättern und einem sehr deutlichen Blattstiel; andere mit kürzerem Blattstiel; und endlich noch andere, wo er bei gleich bleibender Zahl der Blättchen fast ganz fehlt.

Wenn die Blättchen zu dreien vorhanden sind, so ist es oft schwer zu entscheiden, ob das Blatt den gefiederten oder den gefingerten Blättern gehört; die meisten Schriftsteller haben die Sache unentschieden gelassen und solche Blätter ohne Untersuchung zu den gefingerten gerechnet. Die einzige Regel, die ich zur Lösung dieses Zweifels wüßte, ist folgende: wenn die Gelenke dieser drei Blättchen genau an der Spitze des Blattstiels sitzen, oder wenn, wie man zu sagen pflegt, das unpaare Blättchen ein sitzendes ist (foliolum terminale sessile), so hat man das Blatt als ein handförmiges zu betrachten, z. B. die Cytisus- und die meisten Kleearten *). Verlängert sich der gemeinschaftliche Blattstiel über die beiden Seitenblättchen hinaus, und ist das Gelenk des Endblättchens mehr oder weniger vom Ursprunge der beiden andern entfernt, oder ist, wie man gemeiniglich sagt, (pag. 315)
das unpaare Blättchen gestielt (foliolum pedicellatum), wie bei den Medicago, den Desmodium **), dann soll man das Blatt stets als ein gefiedertes, nur ein Paar Seitenblättchen habendes, betrachten. Diese Regel, welche ihrerseits zur Erläuterung anderweitiger Analogien nützlich wird, bestätigen die bekannten Analogien.

Es gibt eine zahlreiche Klasse gefiederter Blätter, deren Blättchen in gerader Zahl vorhanden sind, d. h. bei welchen das

---

*) Taf. 28, Fig. 1, a, und Taf. 34, Fig. 4.

**) Taf. 30, Fig. 1; Taf. 34, Fig. 5.

Endblättchen fehlt; diese nennt man unpaar- oder abgebrochen-gefiederte Blätter (pari-s. abrupte-pinnata; franz. ailées oder pennées sans impair). Sie können, wie die vorigen, gegenüberstehende Seitenblättchen haben, was der häufigste Fall ist, oder abwechselnde, was zuweilen zu dem irrigen Glauben verleitet hat, daß das letzte Seitenblättchen ein unpaares sey; allein man unterscheidet es von dem wahren Endblättchen immer dadurch, daß es nicht an der Spitze des gemeinschaftlichen Blattstiels sitzt, und daß dieser sich noch etwas weiter darüber hinaus fortsetzt.

Der Blattstiel kann sich entweder in eine ästige Wickelranke verlängern, wie bei den Vicia, oder in eine einfache Granne, wie beim Orobus, oder in Stacheln, wie bei den Traganth-Astragalen, oder (was noch sonderbarer, und, meines Wissens, noch nicht beobachtet worden ist) in eine wahre blattartige Fläche, was beim Wallnußbaum der Fall ist. Das letztere Blatt ist gefiedert, mit zwei oder drei Paaren auf den Blattstiel eingelenkter Seitenblättchen, und das, was wie ein Endblättchen aussieht, ist eine wahre Ausbreitung des Blattstiels zu einer blattartigen, gefiedertnervigen Fläche, welche mit dem Blattstiel unmittelbar, nicht mittelst eines Gelenks, zusammenhängt. Diese Erscheinung, die nicht so selten ist, als man glaubt, liefert eine neue Verwandtschaft zwischen den zusammengesetzten und den einfachen Blättern.

(pag. 316) Ein besonderer Fall dieser Klasse von Blättern ist der, wo das Ende des Seitenblättchen tragenden Blattstiels sich in einen hohlen und trichterförmigen blattartigen Becher verlängert, was ich zufälliger Weise an den Erbsen *) und der Gleditschia beobachtet habe.

So eben haben wir gesagt, daß die meisten gefiederten Blätter paarweis gegenüberstehende Blättchen haben. Die Zahl dieser Paare ist bisweilen sehr groß, bisweilen sehr klein, bisweilen ist nur ein einziges da, wie bei Cassia diphylla. Wenn sich der Blattstiel, unter irgend einer Gestalt, über den Ursprung der Blättchen hinaus verlängert, so leidet es gar keinen Zweifel, daß das Blatt zu den geflügelten gezählt werden

---

*) De C. Mém. Lég. Taf. 1 und 2.

müsse; wenn sich der Blattstiel aber nicht verlängert, so könnte man sie eben so gut zu den gefiederten Blättchen mit einem Blättchenpaare, als zu den gefingerten mit zwei Blättchen zählen. Die Analogie der Familien, in welchen dieser Bau statt findet, läßt mich glauben, daß die aus zwei Blättchen bestehenden Blätter, selbst in diesem Falle, immer als gefiederte Blätter mit nur einem einzigen Blättchenpaare ohne Endblättchen und ohne Verlängerung des Blattstiels zu betrachten sind; dieß ist es, was den Gattungen Hymenaea *) und Bauhinia **) die ihnen von Linnée gegebenen ***) Namen verschafft hat.

Es ist eine Regel (die nie ohne wirkliche Ausnahmen zu seyn scheint, obgleich sie deren dem Anschein nach hat), daß (pag. 317) die Blättchen der zusammengesetzten Blätter sämmtlich gefiederte Nerven haben. Dieß ist, wenigstens bei den allermeisten, so augenscheinlich, daß es schon genügt es auszudrücken, um jedem Naturforscher den Zweifel zu benehmen, daß es wenigstens der gewöhnliche Fall sey. Die scheinbaren Ausnahmen bestehen darin, daß die zwei untern Seiten-Nerven bisweilen dick genug sind, und nahe genug an der Basis liegen, um fingerförmige Nerven nachzuahmen; und daß getrennte Seitenblättchen mit dem Endblättchen so verwachsen können, daß sie zusammen Ein Ganzes mit mehrern sehr ausgesprochenen Nerven bilden. Diese letztere Erscheinung verdient eine umständlichere Erwähnung:

Denken wir uns ein gefiedertes Blatt, dessen beide obersten Seitenblättchen nahe genug beim Endblättchen entspringen, um mit ihm verwachsen zu bleiben, oder vor ihrer Entwickelung zu verwachsen, so haben wir, wie es bei mehrern Rosaceen und einigen Leguminosen der Fall ist, ein geflügeltes Blatt, das sich mit einer Blattfläche, die mit drei fingerförmigen Nerven versehen und oft dreilappig ist, endigt. Ereignet sich das nämliche bei einem handförmigen Blatt mit drei oder fünf Blättchen, so wird es sich in ein Blatt verwandeln, dessen Fläche

---

*) Lam. ill., Taf. 330.

**) Taf. 17, Fig. 1.

***) Hymenæa bedeutet, daß die Blättchen gleichsam vermählt sind, und Bauhinia macht Anspielung auf die berühmten Botaniker, die beiden Brüder Bauhin.

drei oder fünf Nerven, und wahrscheinlich drei oder fünf Lappen
haben wird. Handelt es sich von unpaarig geflügelten Blättern,
so ist die Verwachsung etwas schwieriger, weil die Entfernung
der äußersten Blättchen etwas größer ist, und doch findet sie
bisweilen statt; denn wenn man die verschiedenen Arten von
Bauhinia mit einander vergleicht, so ist es schwer, sich nicht
zu überzeugen, daß ihre Blattfläche durch die natürliche Ver-
wachsung des innern Randes der beiden Seitenblättchen gebildet
sey, und die kleine Granne, die man in dem durch die unvoll-
ständige Verwachsung der beiden Blättchen entstandenen Aus-
schnitte bemerkt, ist wahrscheinlich die Endspitze des gemeinschaft-
(pag. 318) lichen Blattstiels *). Wenn man statt zweier Haupt-Nerven deren
vier oder sechs findet, so rührt es daher, daß, statt zweier
Blättchen, deren vier oder sechs mit einander verwachsen sind.

Ein sehr merkwürdiger Umstand bei diesen Verwachsungen der Blättchen ist der, daß, so oft sie statt finden, die so verwachsenen und in eine einzige Blattfläche verwandelten Blättchen kein Gelenk mehr besitzen; dieß sieht man an den Bauhinia. Dieser Umstand verbindet die zusammengesetzten Blätter noch inniger mit den einfachen.

So kann also ein zusammengesetztes Blatt einfach erscheinen, weil entweder alle Seitenblättchen fehlgeschlagen sind und deßhalb nur das Endblättchen übrig geblieben ist; oder weil der gemeinschaftliche Blattstiel so kurz ist, daß die Blättchen büschelförmig vom Stengel entspringende Blätter zu seyn scheinen; oder auch weil die Blättchen in eine einzige Blattfläche zusammengewachsen sind.

Sollten aber wohl diejenigen Blätter, die wir einfache nennen, etwas anderes seyn, als zusammengesetzte Blätter mit verwachsenen Blättchen? Man wäre versucht zu glauben, daß diese Art sich auszudrücken sich der Wahrheit mehr nähert, als die gewöhnliche; allein man begreift, daß es gewagt und glücklicher Weise auch unnütz wäre, hierüber eine unbedingte Meinung aufzustellen, wenn man nur einsieht, daß die Sache möglich ist, und daß sie in mehrern Fällen gewiß statt findet. Diese Theo-

*) De C., Mém. lég., Taf. 70. Man sehe auch Taf. 17, Fig. 1; Taf. 19, Fig. 2, des gegenwärtigen Werkes.

Theorie läßt sich hauptsächlich auf die handförmig und schildförmig genervten Blätter anwenden, welche nur durch Verwachsung mehrerer hand- oder schildförmiger Blättchen gebildet zu seyn scheinen; allein da die Fläche dieser Blättchen durchgehends gefiederte Nerven hat, so ergibt sich endlich als Folgerung das merkwürdige Gesetz, daß alle Blätter der Dikotyledonen dereinst als gefiederte, auf verschiedene Weise untereinander verwachsene Blattflächen betrachtet werden können.

(pag. 319)

Sechster Artikel.

Von den Höhlen der Blätter.

Die meisten Blätter sind platt oder dick, und in beiden Fällen bietet ihre innere Substanz keinerlei geschlossene Höhle dar, und zeigt selbst ihre Oberfläche keine nach außen geöffnete Höhle; allein es gibt einige Blätter, welche, aus ziemlich verschiedenartigen Ursachen, von diesen allgemeinen Regeln eine Ausnahme machen.

Um mit den einfachsten, über die folgenden Licht verbreitenden Fällen anzufangen, so sehen wir, daß der Blattstiel mehrerer Pflanzen, bei denen er breit und blattartig erscheint, dergestalt gekrümmt ist, daß er eine Art Längsröhre, die an der innern Seite eine Spalte hat, bildet. Bald umfaßt diese Röhre den Stengel gleich einer Scheide, wie bei den Gramineen, oder bei gewissen Amomeen *), wo er Scheide genannt wird; bald entfernt er sich, von seinem Ursprung an, vom Stengel, und sieht einer leeren, an der Seite gespaltenen Röhre gleich. Letzteres ist bei den Sarracenien **) der Fall, sey es nun, daß man bei ihnen die Röhre als aus einem blattartigen Blattstiel, oder aus der Fläche des Blattes selbst ***) gebildet be-

---

*) Man sehe Taf. 17, Fig. 2.

**) Sims, bot. mag., Taf. 780, und 1710.

***) Im Original steht: „limbe de la même feuille." Hier scheint mir, da feuille même einen bei Weitem bessern Sinn gibt, eine durch Schreib- oder Druckfehler entstandene Versetzung stattgefunden zu haben. Anm. d. Uebers.

trachte; wegen der Seitenspalte kann diese Röhre der Sarracenien nur wenig oder gar keine Flüssigkeit enthalten. Bei einigen Pflanzen mit handförmig gennervten Blättern sind die Nerven zahlreich, an der Basis sehr genähert und so angeordnet, daß die Blattfläche eine Art Tute von der Form eines umgekehrten Kegels bildet, was man beim Pelargonium cucullatum sieht. Einige andere Pflanzen zeigen zufällig eine ähnliche Gestaltung, aber mit Verwachsung der beiden Tutenränder, (pag. 320) so daß sie eine vollständige Tute von umgekehrter Kegelform bilden, ein Zufall, der bei der Linde nicht selten ist.

In einigen Fällen trifft es sich, daß die Spitze eines gemeinschaftlichen Blattstiels, statt sich in eine Winkelranke zu verlängern, sich in eine Art hohler und blattartiger Scheibe ausbreitet, welche einen kleinen Becher bildet; dieß bemerkt man hin und wieder bei den Vicieen *). Ich habe eine Unterabart des Kohls gesehen, bei welcher die Mittelrippen sich über die Blattfläche hinaus verlängerten, und zu ziemlich entwickelten Bechern ausbreiteten **).

Einen den beiden vorigen ähnlichen, aber vor allen andern merkwürdigen Bau zeigt die Nepenthes ***); ihr Blattstiel ist an der Basis scheidenförmig, dann verengert er sich zu einem fast halbcylindrischen Körper, etwas weiterhin breitet er sich in eine blattartige Fläche aus, die man als die Einfassung des Blattstiels, oder als die eigentliche Blattfläche betrachten kann; wie diesem nun auch sey, so verlängert sich der Blattstiel (wenn jenes eine Einfassung ist) oder die Mittelrippe des Blattes (im Fall es eine Blattfläche wäre) in Gestalt einer kurzen, dicken Winkelranke über die blattartige Ausbreitung hinaus; an ihrer Endspitze erweitert sich diese Ranke zu einem hohlen, länglichen, an den Seiten geschlossenen, an seinem Ende aber offenen Becher mit ungefähr kreisrunder Mündung; an derjenigen Stelle dieser Mündung, die der Basis des Blattstiels entspricht, erhebt sich eine platte, kreisförmige Scheibe, welche, indem sie sich niederläßt, den Becher verschließen, und wenn sie sich auf-

*) De C., Mém. lég., Taf. 2, Fig. 5.

**) De C., Mém. Choux, in den Trans. hortic. soc., 5, Taf. 1.

***) De C., Fl. fr. 1, Taf. 7, Fig. 5. Mirb., Elém., Taf. 27, Fig. 5.

richtet, ihn öffnen kann. Das Innere des Bechers soll, wie man sagt, eine besondere Flüssigkeit absondern, und seine Mündung bildet an der innern Seite einen schwieligen Wulst. Ich wäre geneigt, zu glauben, die deckelförmige Scheibe sey die wahre Blattfläche des Blattes, und der ganze übrige Apparat (pag. 321) sey eine Erweiterung des Blattstiels. Jedoch muß ich gestehen, daß es schwer seyn wird, in dieser Hinsicht eine bestimmte Meinung zu fassen, bevor man die Uebergänge zwischen diesem außerordentlichen Bau und den gewöhnlichen Blattformen entdeckt hat.

Die Becher des Cephalotus follicularis *) sind vielleicht noch seltsamer als die vorigen, und noch schwerer von irgend einer der bekannten Formen abzuleiten; diese Neuholländische Pflanze zeigt wirklich zweierlei Blätter; die einen sind platt, länglich-oval, und bieten nichts besonderes dar; die andern, etwas unterhalb der vorigen befindlichen, bestehen aus einem Blattstiel, der sich an seiner Spitze in zwei Lippen ausbreitet; die untere derselben ist groß, stark ausgehöhlt, an der obern Seite offen, mit einer kreisrunden, schwieligen, an ihrem äußern Rande mit drei der Länge nach laufenden Nerven oder Flügeln versehenen Oeffnung; die obere Lippe ist kleiner, flach, und dient dem Becher gleichsam als Deckel. Der Becher ist oft bis zur Hälfte mit einer etwas süßlichen Flüssigkeit gefüllt; allein man weiß nicht, ob dieselbe von der Pflanze abgesondert oder durch das Regenwasser erzeugt werde; man weiß vollends gar nicht, zu welchen Organen dieser ganze Bau, in anatomischer Beziehung, gehöre.

Bis hieher haben wir Beispiele von Höhlen gesehen, welche auswendig eine Oeffnung haben, es gibt aber andere Blätter, die von allen Seiten geschlossene enthalten; dergleichen sind z. B. die cylindrischen und hohlen Blätter mehrerer Lauch- und einiger Ornithogalum-Arten. Diese Blätter sind ihrer ganzen Länge nach von einer merkwürdigen Höhle durchzogen; man kann entweder glauben, es sey eine wahre, durch die Zerreißung des (pag. 322) innern Zellgewebes hervorgebrachte Lücke, oder es sey eine durch einen Blattstiel, der sich zu einem Blatte erweitert, und zu ei-

*) Labill., Nov. Holl., 1. Taf. 145. R. Brown, gen. rem., Taf. 4.

ner Röhre umgebogen hat und dessen Ränder und Endspitze verwachsen sind, gebildete Röhre. Man könnte auf diese Weise, ebenso wie die Scheide der Cyperaceen derjenigen der Gramineen ähnlich scheint, ausgenommen daß ihre Ränder verwachsen sind, ebenso auch sagen, daß die röhrenförmigen Blätter der Lauche sich von denen der Sarracenia nur durch diese Verwachsung unterscheiden. Der Blattbau der Schwertlilien hilft mit diese letztere Vermuthung bestätigen *).

Endlich gibt es noch einige Blätter, welche mehrere Höhlen darbieten, die man mit einigem Grund als bloße Lücken (lacunae) zu betrachten hat; so die sogenannten vierfächerigen Blätter (fol. quadrilocularia) der Lobelia Dortmanna und der Isoëtes lacustris **).

Siebenter Artikel.

Von der Anordnung der Blätter auf dem Stengel.

Die Anordnung der Blätter auf dem Stengel kann entweder in Hinsicht auf die verschiedenen Theile des Stengels selbst, oder rücksichtlich der Art ihres Aufeinanderfolgens während der Dauer des Wachsthums, oder hauptsächlich in Beziehung auf die Vergleichung zwischen den Blättern selbst betrachtet werden.

Aus dem ersten Gesichtspunkte, welcher der unwichtigste ist, unterscheidet man Wurzel-Blätter (fol. radicalia, franz. fol. radicales), Stengelblätter (f. caulinia, franz. caulinaires), Zweigblätter (f. ramea, franz. raméales) und Blüthenblätter (f. floralia, franz. florales). Diese Ausdrücke, obgleich leicht von selbst zu verstehen, verdienen jedoch einige Erklärungen. Alle Blätter entspringen aus dem Stengel oder aus den

*) Ich glaube hier noch an das, im Alter wenigstens, aus zwei, nur an den Rändern verwachsenen Lamellen bestehende Blatt des Buchsbaumes (Buxus) erinnern zu dürfen. Schon Linné erwähnt (Phil. bot. S. 58) dieser von Adr. de Jussieu (de Euphorb. gener. tentamen S. 13) umständlicher beschriebenen und (ebendas. Taf. 1, 3, 1, b) abgebildeten Erscheinung. Anm. d. Uebers.

**) Taf. 57, Fig. 25, 26.

Aesten und folglich müßten sie sich sämmtlich den Benennungen Stengel- oder Zweig-Blätter unterordnen; auch sind die beiden andern nur abgekürzte Wendungen, um einen zusammengesetzten Begriff auszudrücken. Wurzelblätter *) hat man diejenigen genannt, welche so nahe an der Wurzel entspringen, daß sie nicht aus dem Stengel, sondern aus der Wurzel selbst hervorzukommen scheinen; dahin gehören die Blätter des Löwenzahns oder der Hyacinthe. Es gibt Pflanzen, wie die eben angeführten, und wie Isoëtes **), deren Stengel so kurz ist, daß sie während ihrer ganzen Lebensdauer nur Wurzelblätter besitzen; andere gibt es, besonders unter den zweijährigen, deren Stengel während des ersten Jahres sehr kurz bleibt, so daß die Blätter, diese ganze Zeit hindurch, Wurzelblätter sind; im zweiten Jahre aber verlängert sich der Stengel, bringt Stengel- und Zweigblätter hervor, und die Wurzelblätter verdorren. Dieß bemerkt man an den meisten Onagrarien und den Verbascum-Arten. Endlich gibt es welche, deren verlängerter und mit Blättern besetzter Stengel an der Basis noch andere Blätter trägt, die in Größe oder Gestalt von den Stengelblättern so sehr verschieden sind, daß man sie unter dem Namen Wurzelblätter besonders zu beschreiben genöthigt ist; so die Anemonen u. a. m. Diese Wurzelblätter sind gewöhnlich größer und oft ausgeschnittener, als die übrigen. (pag. 323)

Was die Blüthenblätter ***) betrifft, so versteht man unter dieser Benennung alle Blätter, die in der Nähe der Blüthen sich befinden. Bei Gelegenheit des Blüthenstandes werden wir auf ihre Geschichte umständlicher zurück kommen, und hier bemerken wir nur, daß die Blüthenblätter von den gewöhnlichen Blättern oft in ihren Formen, Ausdehnungen, Farben und selbst in ihrer Stellung abweichen, und daß es beinahe nothwendig ist, sie nicht zu beachten, um von der Belaubung der Pflanzen eine genaue Kenntniß zu erlangen. (pag. 324)

Die Stengelblätter werden rücksichtlich ihres Aufeinanderfolgens in verschiedenen Altern Samenblätter (fol. seminalia, franz. f. séminales), Primordial-Blätter (f. pri-

---

*) De C., Fl. fr., 1, Taf. 4, Fig. 1 und 8.
**) Man sehe Taf. 56, Fig. 1.
***) De C., Fl. fr., 1, Taf. 8, Fig. 1.

mordialia, franz. f. primordiales) und gewöhnliche Blätter genannt. Die Samenblätter sind die zu Blättern entwickelten Kotyledonen des Samens, und die ersten, die bei der Keimung zum Vorschein kommen; die Primordial-Blätter sind diejenigen, welche unmittelbar auf die Samenblätter oder Kotyledonen folgen. Diese beiden Arten von Blättern, die kurz nach ihrer Entwickelung zu Grunde gehen, unterscheiden sich meist von allen folgenden durch wesentliche Merkmale; sie erfordern eine umständliche Erwähnung, die uns nach dem Artikel vom Samen beschäftigen soll; hier beschränke ich mich nur noch auf die Bemerkung, daß, wo es nicht besonders angezeigt wird, die Beschreibung der Blätter einer Pflanze sich durchgehends auf die gewöhnlichen Stengel- oder Zweigblätter, mit Ausschluß aller andern, bezieht, weßhalb ihnen Ch. Bonnet insgesammt den Namen feuilles caractéristiques (bezeichnende Blätter) gegeben hatte.

Weit wichtiger als die vorhergehenden sind die Verhältnisse der Stellung der Blätter, unter einander verglichen, kennen zu lernen; sie stehen mit der allgemeinen Symmetrie der Gewächse in einigem Zusammenhang. Charles Bonnet war einer der ersten *), die die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf diese
(pag. 325) Erscheinung gelenkt haben, welche er vorzüglich aus dem physiologischen Gesichtspunkte betrachtete, die aber nicht weniger verdient, auch in organographischer Beziehung untersucht zu werden.

In den Anordnungen der Blätter kann man zwei große Klassen unterscheiden; die erste ist diejenige, wo die Blätter je zwei und zwei, oder mehrere, auf einer horizontalen Ebene um den Stengel herum stehen; die zweite begreift diejenigen Blätter, die sich auf dem nämlichen horizontalen Durchschnitt immer nur einzeln darbieten.

---

*) Du Petit-Thouars macht die Bemerkung (Hist. d'un morceau de bois, S. 111), daß schon Thomas Brown im Jahre 1658, in seinem Garten des Cyrus von der Anordnung der Blätter im Quincunx spricht, und auch Grew und Malpighi derselben erwähnt haben; allein wenn man auch die Priorität dieser Beobachtungen anerkennt, so ist es darum doch nicht weniger wahr, daß man erst seit Bonnet's Werk auf diese Klasse von Erscheinungen einiges Gewicht gelegt hat.

Trifft man auf einem und demselben Durchschnitt mehr als ein Blatt an, so heißen sie, wenn ihrer nur zwei einander gegenüberstehen, gegenüberstehende *) Blätter (folia opposita, franz. feuilles opposées), und, wenn ihrer mehrere sind, quirlförmig stehende **) oder quirlförmige (verticillata, franz. verticillées). Diesen Fundamental-Anordnungen pflegt man auch die der doppelten Blätter (f. geminata, franz. géminées) zuzugesellen, d. h. solcher, welche neben einander entspringen. Allein die sogenannten gedoppelten Blätter sind immer nur eine Ausartung irgend einer andern ursprünglichen Anordnungsweise; so sind es bald wirklich abwechselnde Blätter, die einander sehr nahe stehen, wie bei Solanum; bald dreizählig-quirlförmige Blätter, von welchen zufällig eins fehlt; bald einzelne Theile zusammengesetzter Blätter, die man für ganze Blätter hält u. s. f. Man kann also unter den Blättern, die in Mehrzahl auf einem und demselben horizontalen Durchschnitt entspringen, nur die gegenüberstehenden und die quirlförmigen als wesentliche Anordnungsweisen betrachten. Diese beiden Ordnungen ließen sich auf eine einzige reduciren, indem die gegenüberstehenden Blätter in der That nichts anders, als zweiblätterige Quirle sind.

Es ist in der Organographie ein unumschränktes Gesetz, welches ganz besonders auf diesen Fall paßt, daß die Zahl der Theile, je größer, auch desto unregelmäßiger ist; so sind die zweiblätterigen Quirle die beständigsten von allen; die zu drei, zu fünf und mehr Blättern sind in genannter Ordnung minder beständig. Man findet hin und wieder, daß zweiblätterige Quirle noch ein drittes Blatt aufnehmen, z. B. die gemeine Lysimachia (L. vulgaris); oder daß dreiblätterige Quirle vier oder nur zwei Blätter haben u. s. w. Untersucht man aber die zehnblätterigen Quirle, so sieht man häufig, daß sie zwei bis vier Blättchen mehr oder weniger als ihre gewöhnliche Zahl haben, z. B. bei den Galium. Diese Abänderungen finden (pag. 316)

*) De C., Fl. fr., 1, Taf. 4, Fig. 5, 10. Hayn. Term., Taf. 7, Fig. 4. Man sehe unsere Taf. 47, Fig. a.

**) De C., Fl. fr., 1, Taf. 4, Fig. 6. Man sehe unsere Taf. 51, Fig. 2, welche die Samenblätter der Fichte vorstellt.

sowohl von einem Individuum zum andern in der gleichen Art, als auch bei dem nämlichen Individuum in verschiedenen Altern, oder an verschiedenen Theilen seiner Länge statt.

Die gegenüberstehenden Blätter stehen fast immer in Paaren, die einander kreuzen, d. h. auf solche Weise, daß die Blätter des zweiten Paares so gestellt sind, daß sie die des ersten in einem rechten Winkel schneiden, daß die des dritten Paares die des zweiten rechtwinklicht schneiden und folglich unmittelbar über denen des ersten Paares entspringen, und so ferner. Bei den Pflanzen mit viereckigem Stengel, wie bei den Labiaten, ist diese Anordnung äußerst deutlich; sie ist es ebenfalls bei denen mit cylindrischem Stengel, wie z. B. beim spanischen Flieder. Von dieser Regel kenne ich nur eine einzige Ausnahme; diese bildet die Globulea obvallata Haw. (Crassula obvallata L.)*), deren gegenüberstehende Blätter-Paare spiralförmig stehen, d. h. daß das zweite Paar das erste nur in einem spitzen Winkel schneidet, daß das dritte das zweite unter dem gleichen Winkel
(pag. 337) schneidet und daß erst das sechste oder siebente gerade über dem ersten zu stehen kömmt, dergestalt, daß jedes System aus sechs oder sieben spiralförmig stehenden Paaren zusammengesetzt ist. Die Ajuga Genevensis zeigt, nach Röper's Beobachtung, am untern Theile ihres Stengels etwas Aehnliches.

Was die in Quirlen mit regelmäßiger Zahl stehenden Blätter betrifft, so entspringt jedes Blatt eines Quirls an derjenigen Stelle, die dem Zwischenraum zwischen zwei Blättern des nächsten untern Quirls entspringt, woraus folgt, daß die Blätter des dritten Quirls über denen des ersten, die des vierten über denen des zweiten stehen u. s. f. Es ist das gleiche Gesetz, wie bei den sich kreuzenden gegenüberstehenden Blätterpaaren, wird aber weniger streng beobachtet, weil diese symmetrischen Anordnungen jedesmal gestört werden, so oft die Blatt-Zahl der nächsten Quirle abweicht, was um so häufiger der Fall ist, je zahlreicher ihre Blätter sind.

Die Beständigkeit der gegenüberstehenden oder quirlförmigen Blatt-Stellung ist bisweilen sehr groß, bisweilen sehr schwach,

---

*) Der Verf. citirt hier Taf. 9, Fig. 11, — eine Abbildung, die wir nicht zu finden wußten. Anm. d. Uebers.

je nach mehr oder minder deutlichen Umständen des anatomischen Baues. So ist diese Anordnung im strengen Sinne beständig: 1) wenn die Blätter mit ihrer Basis äußerlich zusammengewachsen sind, was bei den Blättern, die man lateinisch connata nennt, der Fall ist; 2) wenn eine Art Geflecht, Gefäße oder Querriegel (bride transversale) dieselben mit einander verbindet, wie bei den Labiaten *). 3) Wenn der Stengel recht deutliche Flächen zeigt, deren Zahl derjenigen der Blätter entspricht; dahin gehören die vierseitigen Stengel der Lagerstroemia, welche die gekreuzte Stellung der Blätterpaare bestimmen u. s. f. Wenn keiner dieser drei Umstände eintritt, alsdann erleidet die gegenüberstehende oder quirlförmige Stellung der (pag. 328) Blätter öfters Ausnahmen, zumal in der Nähe der Blumen und am Ursprung der Zweige.

Wenn die Blätter auf einem und demselben Querdurchschnitt einzeln vorkommen, so pflegt man sie in den verschiedenen botanischen Werken entweder mit dem Namen zerstreute (f. sparsa, franz. f. éparses) zu bezeichnen; einem sehr ungenauen Ausdruck, da sie ursprünglich völlig eben so regelmäßig geordnet sind, als die vorigen **); oder auch mit dem Ausdruck abwechselnde Blätter, welcher letztere eben so unrichtig ist als der vorige, indem er nur einen besondern Fall dieser Klasse und zwar gerade den seltensten bezeichnet.

In dieser Klasse kann man drei Hauptarten der Anordnung unterscheiden: 1) die Blätter heißen im eigentlichen Sinne abwechselnd (alterna, franz. alternes) ***), wenn sie auf beiden

---

*) Mirb., Ann. Mus., v. 15, S. 213.

**) Die Benennung zerstreute Blätter muß nur für die zufälligen Fälle beibehalten werden, bei denen eine der drei folgenden Anordnungen gestört ist, so daß keine sichtbare Symmetrie mehr statt findet. So stehen bei dem, auf Taf. 3, Fig. 1. abgebildeten mißgestalteten Spartium, oder bei der, auf Taf. 36, Fig. 1. vorgestellten mißgebildeten Euphorbia, die Blätter, die ursprünglich im erstern Falle quincuncialisch, und im zweiten in mehrfacher Schraubenlinie gestellt waren, nun wirklich zerstreut.

***) De C., Fl. fr., 1, Taf. 4, Fig. 14. Man sehe unsere Taf. 26, Fig. b.

Seiten der Zweige so stehen, daß das dritte über dem ersten, das vierte über dem zweiten sitzt u. s. f. Bei diesen abwechselnden Blättern unterscheidet man unter dem Namen zweizeilige (disticha, franz. distiques) diejenigen, welche sehr nahe beisammen und in zwei sehr ausgesprochenen Reihen stehen. 2) Die Blätter heißen im Verbande gestellt oder quincuncialisch (in quincunce, s. quincunciales; franz. en quinconce), wenn sie in einer einfachen durch fünf Blätter gebildeten Schraubenlinie stehen, so, daß das erste vom sechsten, das zweite vom siebenten bedeckt wird u. s. w. Dieß ist einer der häufigsten Fälle,
(pag. 319) z. B. beim Birnbaum u. a. m. Cassini *) nennt sie quinqueseriées (fünfzeilige), weil sie dem Stengel entlang in fünf Längs-Reihen geordnet stehen. 3) Man behält den Namen spiralförmig stehende Blätter (spiralia, franz. en spirale) **) für alle diejenigen, bei welchen die Schraubenlinie aus mehr als fünf Blättern gebildet wird, und hier unterscheidet man mit Recht dreifache Schraubenlinien, wie bei den Pandanus und Dracaena, bei welchen eine jede der drei Schraubenlinien, die den Stengel umwinden, parallel fortläuft und aus 15 bis 20 Blättern besteht; ferner fünffache, sechsfache Schraubenlinien u. s. f., wie man sie bei verschiedenen Arten von Fichten, Euphorbien u. a. m. bemerkt. Ich habe sogar achtfache Schraubenlinien gefunden, so z. B. die der Blüthenblätter und folglich auch der Blüthen einiger Aloë. Endlich habe ich sogar an den Blüthen des männlichen Kätzchens der Ceder von Libanon dreizehn Schraubenlinien gezählt.

In allen diesen Fällen mehrfacher Spiralen verfolgen diese ihren Weg um den Stengel unter einander parallel-laufend. Die Richtung der Schraubenlinien geht bei verschiedenen Arten bald von der Rechten zur Linken, bald von der Linken zur Rechten, und zeigt sich oft selbst bei einer und derselben Art verschieden. So hat Bonnet fünf und siebzig Cichorienstauden gezählt, an welchen die Schraubenlinien die erstere Richtung befolgten, acht und vierzig, an welchen sie nach der zweiten gingen, und eine, die beide Richtungen vereinigte.

---

*) Mém. phyton., im Journ. de Phys., Mai 1821.

**) De C., Fl. fr., 1, Taf. 4, Fig. 2. Man sehe unsere Taf. 9, Fig. 1.

Diejenigen Pflanzen, bei welchen die Blätter nach mehrfachen Schraubenlinien geordnet sind, sind fast durchgehends Arten mit langen, schmalen Blättern, wie die Fichten, die Euphorbien u. s. w. Die andern Anordnungen hingegen haben im Allgemeinen gar keine Beziehung, weder mit der Größe, noch mit der Form der Blätter. Man kann nur sagen, daß, (pag. 330) wenn die Blätter groß sind, sie im Allgemeinen weiter auseinander stehen, und daß die Paare, die Quirle oder die Spiralen näher beisammen stehen, wenn die Blätter kleiner sind.

Diese ganze Vertheilung der Blätter steht mit den Verrichtungen dieser Organe in Beziehung. Die Blätter sind dazu bestimmt, das kohlensaure Gas zu zersetzen und das überflüssige Wasser auszudunsten, und die Physiologie lehrt uns, daß diese beiden Verrichtungen fast ausschließlich durch die Wirkung des Sonnenlichts hervorgebracht werden. Damit diese Wirkung nun gehörig vor sich gehen könne, war es nothwendig, daß die Blätter entweder sehr weit auseinander standen, oder sich bei einer gegebenen Entfernung so wenig wie möglich bedeckten. In der That könnte man bemerken, daß alle verschiedenen Systeme der Blattstellung dahinaus liefen, daß die dicht über einander entspringenden Blätter sich niemals bedecken. Im ungünstigsten Falle bedeckt das dritte das erste, das vierte das zweite; bei mehrern andern ist es das sechste, ja selbst zuweilen das fünfzehnte, welches das erste bedeckt. Bringt man also diese Anordnungen entweder mit der Entfernung der Systeme und ihrer Theile, oder mit der Größe der Blätter, welche von unten nach oben abnimmt, in Verbindung, so gelangt man dahin, zu begreifen, wie es zugeht, daß alle Blätter der Wirkung des Sonnenlichts theilhaftig werden.

Alle diese Anordnungen können, wie wir gesehen haben, auf zwei Klassen zurückgeführt werden, nämlich: 1) auf die quirlförmigen Blätter, welche, wenn der Quirl auf's Minimum reducirt ist, zu gegenüberstehenden werden. 2) Die spiralförmig stehenden, welche, wenn die Spirale auf's Minimum reducirt ist, zu abwechselnden werden.

Es läßt sich theoretisch begreifen und durch Beobachtung nachweisen, daß diese beiden Fundamental-Anordnungen gegenseitig ineinander übergehen können. Und in der That findet (pag. 331)

man, daß, wenn die Blätter eines Quirls an ihrer Basis nicht mit einander verbunden sind, und wenn der sie tragende Stengel allmählig, aber in der Richtung einer Schraubenlinie, wie es ziemlich häufig geschieht, sich verlängert, jedes Blatt alsdann etwas höher sitzt, als das vorhergehende, und daß die Blätter, statt quirlförmig oder einander gegenüber zu stehen, spiralförmig oder abwechselnd gestellt sind. Verfolgt man die ersten Entwickelungen der dikotyledonischen Pflanzen, so sieht man deutlich, daß dieß so zugeht; die ersten Blätter, oder die Samenblätter, sind stets regelmäßig gegenüberstehende oder quirlförmige, und die folgenden behalten bald vollkommen ihre Lage bei, wie man es bei den Karyophylleen, den Labiaten, den Rubiaceen u. a. m. sieht, bald weichen sie allmählig davon ab; so haben mehrere Pflanzen, deren spätere Blätter spiralförmig stehen, gegenüberstehende Primordial = Blätter *), wie man es bei mehrern Leguminosen, Compositen **) u. a. m. sieht.

Bei den Monokotyledonen findet, jedoch seltener, das Umgekehrte statt; ihre Samen= oder Primordial=Blätter sind immer abwechselnd oder spiralförmig gestellt. Jedoch kömmt es zuweilen vor, daß ihre obern Blätter gegenüberstehend oder quirlförmig sind, vorzüglich in Folge der gegenseitigen Entfernung der Blätter eines Systems oder der Systeme unter einander: 1) wenn die Blätter, die eine jede Spirale zusammensetzen,
(pag. 333) einander sehr genähert sind und zugleich der Zwischenraum zwischen jeglichem System sehr ausgesprochen ist, alsdann wird die Spirale sehr kurz und die Blätter zeigen sich scheinbar quirlförmig, wie bei der Convallaria verticillata, oder gegenüberstehend, wie bei der Dioscorea. Sind diese Blätter scheidenförmig, so sieht man deutlich, daß sie nicht wirklich gegenüber stehen, sondern daß eines etwas über dem andern sitzt, wie bei den Bälgen (Glumae) der Gramineen.

---

*) Cassini gibt an (Journ. de Phys. Mai 1821, S. 337) er habe beobachtet, daß bei denjenigen Dikotyledonen, welche spiralförmig stehende Blätter haben sollen, die Kotyledonen etwas näher beisammen auf der einen Seite des Stengels sitzen, daß hingegen, wenn die Kotyledonen genau einander gegenüber stehen, die Blätter ebenfalls so gestellt sind.

**) Man sehe Taf. 50, Fig. 2.

Auf gleiche Weise also, wie wir bei Gelegenheit des Stengels, mit Desfontaines, eine merkwürdige Beziehung zwischen dem Bau derselben und der Zahl der Samenlappen gezeigt haben, eben so können wir hier als allgemeines Gesetz aufstellen, daß die Blätter bei den dikotyledonischen Pflanzen ursprünglich gegenüberstehende oder quirlförmige sind, aber, in Folge des Wachsthums ihrer Pflanzen, zu abwechselnd- oder spiralförmig-stehenden werden können; und daß bei den monokotyledonischen Gewächsen die Blätter ursprünglich abwechselnd oder spiralförmig stehende sind, daß sie aber in ihrer allmähligen Entwickelung zu mehr oder weniger genau gegenüberstehenden oder quirlförmigen werden können, woraus sich als Folgerung ergibt, daß jede Pflanze, deren unterste oder Primordial-Blätter abwechselnd oder spiralförmig stehen, eine monokotyledonische ist, selbst dann, wenn die obern einander gegenüber oder quirlförmig stehen.

Vermöge irgend einer der folgenden Kombinationen scheinen die Blätter beider Klassen in Büscheln zu entspringen und heißen dann büschelförmige (fasciculata. franz. fasciculées), nämlich:

Erstens können die zusammengesetzten Blätter einen so kurzen Blattstiel haben, daß die Blättchen sämmtlich aus einer gemeinschaftlichen Basis in einem Büschel zu entspringen scheinen, wie man es bei den Aspalathus *) sieht.

Zweitens ereignet es sich bisweilen, daß das wahre Blatt (pag. 833) entweder ganz oder zum Theil fehlschlägt und zugleich der Zweig, der sich in seiner Achsel entwickelt, sehr kurz und mit kleinen Blättchen besetzt bleibt; dieß ist beim Berberitzenstrauch der Fall; denn der Stachel dieses Strauches ist die Spur seines wahren Blattes**), und was man seine Blätter nennt, sind achselständige Blättchen, die auf einem sehr kurzen Zweig dicht zusammengedrängt sind. Diese Erscheinung kömmt sowohl bei einigen eben erwähnten Aspalathus-Arten, als auch bei den Fichten ***) vor, bei welchen die Scheide das Blatt vorstellt, und wo

*) Lam. illustr., Taf. 620.

**) Man sehe Taf. 9, Fig. 1.

***) Man sehe Tristan, Mém. sur la foliation des pins, und De C., Jard. de Genève, Taf. 1 und 2, Pinus Canariensis.

die drei oder fünf Blätter, welche jene einschließt, die ersten Blätter eines fehlgeschlagenen Zweiges sind. Die Ceder und die Lerchtanne *) beweisen, daß die büschelförmigen Blätter nichts als dicht beisammen stehende Blätter eines Zweiges sind; denn im Frühjahr haben sie büschelförmige Blätter, und nachdem die achselständigen Zweige Zeit gewonnen haben, sich zu verlängern, wie dieß im Sommer geschieht, werden die Blätter zu abwechselnden. Einer ähnlichen Ursache verdankt der Spargel seine Büschel achselständiger Blätter, die in der Achsel einer Schuppe, welche das Rudiment des wahren Blattes ist, sitzen.

Es machen demnach die sogenannten büschelförmigen Blätter keine ursprüngliche Blatt-Lage aus, sondern sind Kombinationen, deren alle Blatt-Anordnungs-Systeme fähig seyn können.

(pag. 334) Achter Artikel.

Von den Nebenblättern.

Mit dem Namen Nebenblätter (Stipulae, franz. stipules) **) bezeichnet man kleine blattartige Organe, die zu beiden Seiten an der Basis der Blätter liegen.

Die Nebenblätter kommen weder bei einer einzigen monokotyledonischen Pflanze, noch bei irgend einer dikotyledonischen, deren Blattstiel an der Basis scheidenförmig ist ***), vor. Unter den

---

*) Man sehe Taf. 36, Fig. 3.

**) Malp. Oper., ed. in 4to., I, Taf. 10, Fig. 50. B. Man sehe Taf. 11, Fig. 3, 4; Taf. 38, Fig. 1; Taf. 30, Fig. 3; Taf. 31, Fig. 4, u. s. w.

***) Hierin muß ich dem Verfasser widersprechen. Ich habe nämlich in der Gattung Polygonum, welche doch durchaus nur alternirende Blätter zeigt, und bei welcher die membranösen Blattstielscheiden (ochreæ) ebenfalls generisch constant sind, mehrere Arten gefunden, und in meinem Prodr. monogr. Polyg. S. 59 und S. 83. Nr. 85 beschrieben, welche neben einer wahren häutigen ochrea noch zu beiden Seiten des Blattstiels einen besondern Anhang von völlig blattartiger Beschaffenheit besitzen, den ich seiner Lage und Natur nach für nichts Anderes als eine wahre stipula halten kann. (Man sehe die nähere Beschreibung davon a. a. O. Seite 13, und Taf. 6, Fig. 13, 14, 15, c. c., und Taf. 7, Fig. I, 7.) Will man dieß nicht

Dikotyledonen, deren Blätter nicht scheidenförmig umschließen, fehlen die Nebenblätter noch ziemlich oft, besonders bei den Pflanzen mit gegenüberstehenden Blättern *). Ihr Vorkommen scheint indessen ziemlich innig mit der allgemeinen Symmetrie der Pflanzen zusammenzuhängen; denn entweder sind sie

---

zugeben, so müßte man annehmen, diese beiden Anhänge seyen die untern Segmente eines folii pinnatisecti, dessen mittlerer Theil sehr groß wäre. In der That stoßt man sich daran, in einer Familie, wo stipulæ gar nicht vorkommen (wenn man nämlich nicht die ochreæ dafür halten will), solche nur bei wenigen einzelnen Arten anzutreffen. Aber eben so auffallend wäre es, bei diesen Arten folia pinnatisecta anzunehmen, wovon das ganze Genus sonst kein Beispiel zeigt. Dazu kommt noch, daß sich aus dem frühzeitigen Abfallen jener appendices stipulacei nicht ohne Wahrscheinlichkeit vermuthen läßt, daß dieselbe von einer Articulation herrühren. Es müßte also dieß ein zusammengesetztes Blatt seyn, wogegen aber der Umstand spricht, daß das unpaare oder Endblatt nicht gegliedert ist. Man vergleiche diese Nebenblättchen des Polygonum auriculatum und Wallachii mit den stipulis des Astrolobium scorpioides (De C. prodr., II, S. 511), und man wird zwischen ihnen eine auffallende Uebereinstimmung in Form und Lage erkennen, um so mehr, als bei der letztgenannten Pflanze auch eine häutige, intraaxilläre Scheide vorkommt, die mit einer ochrea der Polygoneen die größte Analogie zeigt. De Candolle nennt zwar diese runden Blättchen nicht stipulæ, sondern das unterste Paar eines folii pinnati trifoliolati, welche Form der typus generis ist; und dann hätte diese Species keine stipulæ; allein er sagt im generischen Charakter: „stipulæ nullæ aut parvæ" etc., ohne derselben bei den speciellen Diagnosen zu erwähnen, so daß man zu vermuthen versucht ist, er sey selbst ungewiß gewesen, ob er jene runden Blättchen für foliola oder für stipulae halten solle. — Alle diese Betrachtungen bestärken mich in der Meinung, daß jene Anhänge der genannten Polygonum-Arten als wahre stipulæ zu betrachten sind. Anm. des Uebersetzers.

*) Unter den gegenüberstehenden Blättern findet man kaum Nebenblätter, als bei den Zygophylleen, Rubiaceen und Vochysieen; die blüthenlosen Zweige dieser beiden letztern zwar sehr verschiedenen Familien sind deßwegen in den Herbarien oft mit einander verwechselt worden. — (De C.) — Einige Paronychieen und Urticeen, unter andern die Gattung Urtica selbst, ferner mehrere Euphorbiaceen, z. B. Haworth's Anisophylla, die Gattung Mercurialis u. a. m. zeigen ebenfalls bei gegenüberstehenden Blättern stipulæ. Zusatz des Uebersetzers.

bei allen Arten einer Familie vorhanden, oder sie fehlen allen*). So findet man Nebenblätter bei den Rubiaceen, den Malvaceen, den Amentaceen, den Leguminosen, den Rosaceen u. s. w., dagegen fehlen sie durchgehends allen Karyophylleen, Myrtaceen u. s. w.

Das Einzige, was die Nebenblätter wesentlich bezeichnet, ist ihre Lage seitwärts an der Basis der Blätter; denn übrigens sind ihre andern Charaktere sämmtlich von einer Pflanze zur andern verschieden, und es könnte wohl möglich seyn, daß wir unter dieser allgemeinen Benennung wirklich verschiedene Gegenstände untereinander wärfen. Ihre Consistenz ist bei mehreren Pflanzen vollkommen blattartig und in diesem Fall zeigen sie so sehr alle den Blättern eigenthümlichen Besonderheiten, daß
(pag. 335) man sagen kann, sie seyen nichts als kleine, accessorische Blätter, die bald gestielt, öfter sitzend, bald ganz, bald gezahnt oder gelappt, mit gefiederten oder handförmigen Nerven versehen seyen u. s. w. Allein man findet durchaus keines, das zusammengesetzt, und keines, das schildförmig oder fußförmig genervt wäre.

Häufig findet man häutige Nebenblätter (Stipulae membranaceae), wie es auch die Blätter selbst bei einigen Pflanzen werden, und man könnte gewissermaaßen sagen, sie seyen

*) Wenn auch der eben von unserem berühmten Verfasser ausgesprochene Satz für viele Familien gilt, so gibt es doch andere Familien, ja sogar Gattungen, bei denen wir einzelne Arten mit und andere ohne Nebenblätter finden. Manche Arten der Gattung Parietaria zeichnen sich von den übrigen Urticeen durch mangelnde stipulæ aus; die Gattung Euphorbia bietet species stipulatas und exstipulatas dar; Buxus besitzt keine stipulæ, und ist doch eine Euphorbiacee; die meisten holzigen Spiräa-Arten haben keine Nebenblätter. (Vergl. Cambessedes Monogr. du genre Spiraea, S. 7). Wenn Aug. De Saint-Hilaire (Flor. brasil. med., fasc. III, S. 95. und f.) Recht hat, die Lineae, Oxalideae, Tropaeoleae und Geraniaceae zu vereinigen, und wenn Adr. De Jussieu (Mém. sur les Rutacées), indem er die Zygophylleen wieder mit den Rutaceen verband, und indem er dem Peganum Nebenblätter zuschrieb, der Natur keinen Zwang angethan hat, so hätten wir schon wieder zwei Ausnahmen mehr. Anm. d. Uebers.

seyen Phyllodien von Nebenblättern; denn sie zeigen alsdann meist eine erweiterte Basis und Längennerven, wie die Blattstiele, denen die Blattfläche fehlt.

Es scheint Nebenblätter zu geben, welche durch ihre Verhärtung in wahre Stacheln ausarten; so die der Pictetia*). Es muß indessen bemerkt werden, daß man zuweilen verschiedenartige Organe stachelige Nebenblätter nennt; so sieht man bei mehreren Acacien **), wie z. B. Acacia pilosa und Acacia haematonoma, an jeder Seite der Basis eines jeden Blattes zugleich ein wahres Nebenblatt und einen Stachel, welcher unterhalb desselben sitzt und augenscheinlich eine seitliche Verlängerung des Blattkißchens ***) ist, woraus man mittelst der Analogie schließen kann: 1) daß die sogenannten Stipular-Stacheln der Mimoseen nicht, wie man glaubte, verhärtete Nebenblätter, sondern Erzeugnisse des Blattkißchens sind; 2) daß, wenn das Kißchen auf diese Weise sich in einen Stachel zu verlängern strebt, dieß oft das Fehlschlagen der Nebenblätter, welche über demselben sitzen sollten, zur Folge hat.

Endlich scheinen die Nebenblätter, gleich gewissen Blattstielen, fähig zu seyn, sich in Wickel-Ranken umzugestalten; (pag. 336) vielleicht ist es eine Umwandlung dieser Art, welche die Wickel-Ranken der Cucurbitaceen ****) hervorbringt. Wenn man den Wachsthum der Trapa natans verfolgt, so sieht man, daß diejenigen Nebenblätter dieser Pflanze, welche unter dem Wasser wachsen, sich wie Faden in die Länge strecken und einfachen Wickel-Ranken ziemlich ähnlich sehen, während dagegen die an der Luft wachsenden flach, länglich-rund und den meisten gewöhnlichen Nebenblättern ähnlich sind †).

Die Größe der Nebenblätter, obgleich weniger veränderlich als ihre Consistenz, bietet jedoch ebenfalls bemerkenswerthe

*) De C., Mém. lég., Taf. 47.

**) Ebendas., Taf. 68.

***) Mit diesem Namen bezeichnet man eine kleine Anschwellung des Stengels, welche sich unterhalb des Blattes befindet, und demselben gleichsam als Stütze dient. Sie ist besonders bei den Leguminosen sehr bemerkbar. Im Lateinischen heißt sie pulvinus (franz. coussinet).

****) Seringe, Mém. soc. d'Hist. nat. de Genève, vol. 3, Taf. 3, 4.

†) Man sehe Taf. 55, f. f. f.

Verschiedenheiten dar. Im Allgemeinen sind sie kleiner, als die Blätter; indessen gibt es einige Pflanzen, bei denen das Nebenblatt um so größer zu werden scheint, je kleiner das wahre Blatt bleibt, und dann geschieht es, daß die Nebenblätter das physiologische Geschäft der Blätter verrichten; dieß ist ganz offenbar beim Lathyrus aphaca der Fall *), bei welchem die Blättchen fast immer fehlschlagen und die Nebenblätter an ihrer Statt den Nahrungssaft verarbeiten. Das Umgekehrte findet bei mehreren andern Leguminosen statt, bei welchen die Nebenblätter so klein sind, daß man sagen kann, sie fehlen fast gänzlich; und öfters schlagen sie sogar durchaus fehl.

Die Dauer der Nebenblätter ist ebenfalls eine der Veränderlichkeiten dieses Organs; es gibt welche, die während der ganzen Dauer der Blätter an der Basis derselben sitzen bleiben und ungefähr zu gleicher Zeit mit ihnen abfallen; dieß sind gewöhnlich die Nebenblätter von blattartiger Consistenz, welche (pag. 337) auf diese Weise das Schicksal der Blätter theilen. Andere gibt es, hauptsächlich unter den hautartigen Nebenblättern, welche sehr frühzeitig abfallen, z. B. die der Eiche und der meisten Amentaceen; dieser Umstand macht oft glauben, daß die Nebenblätter fehlen, wo sie doch nur frühzeitig abgefallen sind. Endlich kommen, selbst unter den hautartigen, und vorzüglich unter den stachelartigen Nebenblättern, welche vor, die allerdings noch nach dem Abfallen der Blätter ausdauern; dieß bemerkt man bei mehreren holzartigen Rubiaceen, bei den Erythroxylon-Arten u. a. m.

Eine der merkwürdigsten Verschiedenheiten, welche die Nebenblätter, unter einander verglichen, zeigen, ist die verschiedene Weise, wie sie entweder mit dem Blattstiel, oder unter einander zusammenhängen.

In der erstern Beziehung werden die Nebenblätter Blattstiel-Nebenblätter (stipulae petiolares, franz. stipules pétiolaires) genannt **), wenn ihr innerer Rand mehr oder weniger mit dem Blattstiel verwachsen ist, wie z. B. bei den Rosen, den Klee-Arten ***) u. s. w. Sie heißen Stengel-Ne-

*) Mill., Icon., Taf. 43. Sow. Engl. bot., 1167.

**) De C., Fl. fr., 1, Taf. 7, Fig. 1.

***) Man sehe Taf. 34, Fig. 4.

benblätter (stip. caulinares, franz. caulinaires) *), wenn sie mit dem Blattstiel nicht verwachsen sind, wie z. B. bei den Platterbsen (Lathyrus), oder den Wicken (Vicia). Die Blattstiel-Nebenblätter sind, wegen ihres Zusammenhängens mit dem Blattstiel, im Allgemeinen von gleich langer Dauer wie die Blätter; die Stengel-Nebenblätter sind die einzigen, bei welchen man merkliche Verschiedenheiten der Dauer antrifft, d. h. welche entweder vor den Blättern abfallen, oder sich auch noch nach den Blättern forterhalten können.

Diejenigen Nebenblätter, welche zu beiden Seiten des Blattes entspringen, sind bisweilen breit genug, um an der vom Blattstiel am weitesten entfernten Seite mit einander zu verwachsen; alsdann scheinen die beiden Nebenblätter nur ein einziges, (pag. 338) dem Blattstiel gegenüberstehendes Nebenblatt auszumachen, und da die Verwachsung selten vollständig ist, so erscheinen die beiden an der Spitze frei bleibenden Theile der Nebenblätter gleich zwei Zähnen oder zwei Lappen und man pflegt dieses angeblich einzige Nebenblatt ausgerandet oder zweitheilig (stip. bifida) zu nennen; dieß sieht man an mehreren Arten von Astragalus, aus den Abtheilungen Astrag. synochreati und hypoglottidati **). Vergleicht man die Arten dieser beiden Abtheilungen mit einander, so kann man alle die verschiedenen Grade ihrer Verwachsung bemerken. Alle Nebenblätter, die man den Blättern gegenüberstehende (stipulae foliis oppositae) nennt, scheinen auf die nämliche Weise gebildet zu seyn; wenn sie durchaus keinen Ausschnitt zeigen, so kann man durch Analogie und aus der Anordnung der Nerven darauf schließen; dergleichen Nebenblätter finden sich bei den Magnolien, bei gewissen Ficus ***), bei den Ricinus u. a. m.

Die seitlichen Nebenblätter (st. laterales) können auch in entgegengesetzter Richtung mit einander verwachsen, d. h. sich auf der Seite der Achsel verlängern und mit einander so verwachsen, daß sie eine innerhalb der Achsel befindliche Platte (lame intra axillaire) bilden, was man sehr deutlich am Melianthus

*) De C., Fl. fr., 1, Taf. 7, Fig. 3.
**) Man sehe Taf. 28, Fig. 4, ss.
***) Taf. 11, Fig. 2, 3, 4.

major *) sieht; das große blattartige und intraaxilläre Nebenblatt, welches diese Art auszeichnet, ist durch Verwachsung zweier entstanden, was theils an der Anordnung der Nerven, theils bei Vergleichung dieser Art mit dem Melianthus comosus **), bei welchem die beiden Nebenblätter getrennt und seitwärts stehen bleiben, leicht zu erkennen ist. Die angeführten Abbildungen sind dazu bestimmt, diese Vergleichung zu zeigen.

(pag. 839) Ich bin geneigt zu glauben, daß alle sogenannten intraaxillären Nebenblätter sich diesem Gesetze unterordnen, daß folglich diejenigen mehrerer Rubiaceen, der Gomphia***) der Erythroxyleen, u. a. m., welche in der Blattachsel sitzen, durch Verwachsung zweier seitlicher Nebenblätter gebildet sind. Es gibt Fälle, wo die Sache vollkommen sichtbar ist; vielleicht sogar sollte man sagen, daß das Organ, das man bei den Polygoneen Ochrea nennt ****), nichts anders sey, als der an seiner Basis in zwei häutige Nebenblätter verlängerte Blattstiel, welche Nebenblätter so mit einander verwachsen seyen, daß sie eine mehr oder minder vollständige und vom Blatte selbst mehr oder minder abgesonderte Scheide bilden †).

Bei den mit Nebenblättern versehenen gegenüberstehenden Blättern ist es häufig, daß die Nebenblätter auf jeder Seite eines Blattes mit denjenigen des gegenüberstehenden Blattes verwachsen, so daß also im Ganzen nur zwei Nebenblätter da zu seyn scheinen, nämlich auf jeder Seite ein, den beiden Blättern gemeinschaftlich zugehörendes. Mehrere Geraniaceen zeigen diese Eigenthümlichkeit auf sehr augenscheinliche Weise; die Nebenblätter der Rubiaceen

---

*) Taf. 31, Fig. 4.

**) Taf. 30, Fig. 3.

***) De C., Mon. des Ochnacées, Taf. 6.

****) Taf. 28, Fig. 3.

†) Man vergleiche meine Note 2) zu Seite 282 des Originals. Will man jede Flächen-Ausbreitung des untern Theils des Blattstiels, sey sie nun häutiger oder blattartiger Natur, stipula nennen, so müssen auch die Blattstielscheiden, der Ranunculi, der Umbelliferen, u. s. f. so heißen. Ich wäre aber, aus den, Seite 280 und 334 des Originals, angeführten Gründen geneigter, die ochreæ als eine besondere häutige Form der Blattstiel-Ausbreitung von den eigentlichen oder blattartigen Nebenblättern zu unterscheiden, und für sie den Ausdruck ochreae beizubehalten.

Anm. des Uebers.

mit gegenüberstehenden Blättern gehören zu derselben Klasse; bald sind sie nur an ihrer Basis*), bald bis an die Spitze verwachsen, so daß es dann aussieht, als wäre nur ein Nebenblatt da.

Bei gewissen quirlförmig stehenden Blättern, wie bei der Färberröthe, beim Labkraut (Galium), bemerkt man, daß die Knospen oder jungen Zweige nicht aus der Achsel eines jeden Blattes, sondern nur aus der Achsel zweier einander gegenüberstehender Blätter**) entspringen. Ich vermuthe, daß diese beiden Knospen führenden Blätter die wahren Blätter, und daß die andern bald als blattartige Nebenblätter (und zwar vermuthe ich, dieß sey bei mehreren sternförmigen Rubiaceen der Fall), bald als Lappen von fingerförmig zerschnittenen Blättern (was vielleicht bei den Kotyledonen der Fichten der Fall ist***) zu betrachten sind. (pag. 340)

Es ist bisweilen schwierig, die untern Blättchen der zusammengesetzten Blätter von den Nebenblättern zu unterscheiden, und diese Verwechslung ist vorzüglich in zwei Fällen leicht möglich, nämlich: wenn letztere blattartig sind, oder wenn sie am Blattstiel festsitzen; allein in beiden Fällen kann man durch aufmerksamere Untersuchung des Ansatzpunktes der Nebenblätter die Zweifel leicht heben.

Einer der auffallendsten Unterscheidungs-Charaktere zwischen den Blättern und den Nebenblättern ist der, daß erstere in ihrer Achsel eine Knospe tragen, welche den letzteren fehlt. Diese Beobachtung macht es mir zweifelhaft, daß es richtig sey zu sagen, die beiden Knospen, die sich bei den Steckreisern der Weiden seitwärts entwickeln, wenn man ihre ursprüngliche Knospe weggenommen, seyen die Knospen der Nebenblätter, wie Du Petit-Thouars****), es zu glauben scheint. Sollten es wohl nicht eher bloße Adventiv-

---

*) Taf. 32, Fig. 1.

**) Du Petit-Thouars, Hist. d'un Morc. de Bois, S. 82 und 118.

***) Durch C. L. Richard's treffliche Untersuchungen über die Coniferen (Mém. sur les Conifères, etc. p. 111) ist jetzt außer Zweifel gesetzt, daß bei dieser Familie wirklich mehrere Kotyledonen anzunehmen seyen. Richard sah unter Anderem in der Arille eines jeden Kotyledons der Pinus Cedrus eine kleine, von ihm als Knospe anerkannte Hervorragung. Anm. des Uebers.

****) Du Petit-Th., 6e Essai, p. 83.

Knospen seyn, wie man deren an andern Stellen und bei andern Bäumen, die keine Nebenblätter besitzen, hervorkommen lassen kann?

Die Blättchen der zusammengesetzten Blätter zeigen bisweilen an ihrer Basis kleine Organe, welche für diese Blättchen ungefähr das sind, was die Nebenblätter für die Blätter; diese Nebenblätter der Blättchen habe ich Nebenblättchen (Stipellae, franz. stipelles) genannt. Sie befinden sich gewöhnlich an der Basis der Seitenblättchen einzeln*), zu zweien aber (d. h. auf jeder Seite eins) an
(pag. 341) der Basis des Endblättchens; man bemerkt sie z. B. bei den meisten Hedysareen**).

Die natürliche Verrichtung der Nebenblätter scheint im Allgemeinen darin zu bestehen, die Blätter während ihrer Entwickelung zu beschützen; dieß ist bei den Amentaceen, den Rosaceen, und überhaupt bei solchen Pflanzen, deren Knospen gänzlich oder zum Theil aus den Nebenblättern gebildet sind, ziemlich augenscheinlich; allein man muß gestehen, daß die Nebenblätter in mehreren Fällen durch ihre Kleinheit, oder ihre Beschaffenheit, oder ihre Gestaltung zu dieser Verrichtung wenig geeignet sind, ohne daß man ihnen jedoch eine andere recht bestimmte beimessen könnte; diejenigen, welche blattartig sind, helfen mit zur Verarbeitung der Säfte; die, welche sich in Stacheln umwandeln, dienen zur Beschützung der Pflanze.

---

*) Ich weiß nicht, ob unser Verfasser die doch von ihm selbst (Regni veget. syst. nat., I, S. 169 u. f.) bei dem Thalictrum aquilegifolium mit dem Namen stipellae belegten Theile absichtlich nicht angeführt hat. Ihr Erscheinen — oder doch das Erscheinen ihnen analoger Gebilde — ist dort in dreifacher Hinsicht befremdend: erstlich weil die ganze Familie der Ranunculaceen exstipulata ist; zweitens weil in derselben — wenigstens im Sinne unseres Verfassers — keine wirklich zusammengesetzten Blätter vorkommen, und drittens endlich, weil gedachte Theile, anstatt unter den Seiten-Segmenten einzeln zu stehen, sich an der Basis aller Segmente zu zweien befinden, und sogar oft dergestalt unter einander verwachsen, daß sie eine durchwachsene Scheibe bilden.

Anm. des Uebers.

**) De C., Fl. fr., 1, Taf. 7, Fig. 2, und im gegenwärtigen Werke Taf. 50, Fig. 1.

Neunter Artikel.

Von den Verwachsungen (soudures) der Blätter unter einander und mit andern Organen.

Die Blätter gehören zu der Zahl derjenigen Organe, die am leichtesten Verwachsungen eingehen, und zwar sowohl unter sich, als mit den Stengeln oder den Blumenstielen.

Stehen die Ränder zweier Blätter zur Zeit ihrer Entwickelung einander sehr nahe, so wachsen sie zusammen, wie man es häufig als bloße Zufälle beobachtet; so gebe ich hier die Abbildung eines Beispiels vom Lorber *) und eines andern von der Justicia oxyphylla **); jeder Botaniker wird dergleichen bei verschiedenen Pflanzen gefunden haben. (pag. 341) Es gibt Gewächse, bei welchen diese Erscheinung, statt zufällig zu seyn, mehr oder weniger beständig ist; so sind die gegenüberstehenden Blätter an ihrer Basis sehr häufig zusammengewachsen, so daß sie eine einzige, vom Stengel durchbohrte Scheibe zu bilden scheinen, was man bei der Crassula perfossa***), welche daher ihren Namen erhalten hat, beim Sylphium perfoliatum und an den obern Blättern mehrerer Geißblattarten ****) sieht. Bei diesen letztern besonders ist die Sache um so auffallender, als man, wenn man die Blätter vom untern Theil der Pflanze bis oben hinauf verfolgt, alle Grade, von den völlig getrennten Blättern bis zu den vollkommen verwachsenen, sehen kann. Im Lateinischen nennt man diese an der Basis zusammengewachsenen Blätter folia connata. Wenn die Blätter quirlförmig stehen, können sie ebenfalls so mit einander verwachsen, daß sie den Stengel mit einer Art Ring umgeben; was man z. B. an den Blüthenblättern des Seseli hippomarathrum†) sieht ††).

---

*) Taf. 48, Fig. 2.

**) Taf. 17, Fig. 5.

***) De C., pl. gr., Taf. 25.

****) Lam., ill., Taf. 150.

†) Jacq., Fl. austr., Taf. 143.

††) Bei Toulon fand Röper 1826 bei einem wilden Exemplar der Lonicera Caprifolium Zweige, an denen sämmtliche Blätter zu dreien standen, und verwachsen waren. Die nämliche Erscheinung bot ihm 1827 ein im botanischen Garten zu Basel cultivirtes Individuum derselben Art dar. Anm. des Uebers.

Die Blätter, welche weder einander gegenüber, noch quirlförmig stehen, können in Folge ihrer Lage natürlicherweise mit ihren Rändern nicht verwachsen, allein bei ihnen tritt eine andere, der vorigen analoge Erscheinung ein. Wenn sie nämlich sitzend sind, und ihr unterer Theil hinlänglich entwickelt ist, um ihnen zu erlauben, rings um den Stengel zu laufen, so daß die Blattfläche den Stengel, der sie zu durchbohren scheint, umgibt, was beim Bupleurum perfoliatum der Fall ist, so sagt man: das Blatt ist durchwachsen (perfoliatum, franz. perfoliée), eine Benen-
pag. 343) nung, die man auch auf die Fälle, wo gegenüberstehende oder quirlförmige Blätter mit einander verwachsen sind, z. B. bei Crassula perfoliata, Triasteum perfoliatum, u. s. w. ausgedehnt hat.

In allen diesen verschiedenen Fällen kann die ringförmige Fläche, die durch das Zusammenwachsen mehrerer Blätter oder der Lappen eines einzigen Blattes entsteht, zweierlei Stellungen darbieten; entweder ist sie ganz flach ausgebreitet, und bildet einen Ring, der den Stengel ungefähr rechtwinklig schneidet, oder sie ist mehr oder weniger in die Höhe gerichtet, und dann umgibt sie den Stengel, indem sie seiner Richtung folgt, mit einer mehr oder minder verlängerten Scheide. In diesem letzten Falle ereignet es sich, daß die Scheide entweder vom Stengel getrennt bleibt und nicht mit ihm zusammenhängt, wie bei den Gramineen; oder daß die innere Fläche der Scheide mit dem Stengel verwächst und mit ihm einen Körper auszumachen scheint; so umfassen z. B. die Blätter der Salicornia*) den Stengel mittelst einer adhärenten Scheide.

Einige Ficoïdeen zeigen in dieser Hinsicht ein sehr sonderbares Aussehen; ihre Blätter sind gegenüberstehend, sehr dick und mit ihren Rändern dergestalt verwachsen (connata), daß jedes Paar in seinem Schooße den jungen Trieb, der sich entwickeln soll, einschließt; wird nun die Spitze dieses Triebes dicker, so sprengt sie die Verwachsung der Blätter, die ihr gleichsam als Knospe diente, auseinander und tritt hervor, ebenfalls mit zwei zusammengewachsenen Blättern, welche die folgende Sprosse enthalten, versehen**).

---

*) Schkuhr Handb., Taf. 1.

**) Man sehe Taf. 60, Fig. 7.

Die Blätter können ferner mit dem Stengel nach zwei Systemen, die in den Büchern ohne Unterschied unter dem Namen **herablaufende Blätter** (folia decurrentia) zusammengeworfen sind, verwachsen: So nennt man alle diejenigen Blätter, deren Blattfläche sich auf beiden Seiten in blattartige Zipfel (languettes), die (pag. 344) vom Stengel selbst zu entspringen scheinen, verlängert; dieses Aussehen kann durch zweierlei Ursachen hervorgebracht werden:

1) Das Blatt kann mittelst der obern Fläche seiner Mittelrippe an den Stengel fest wachsen, so daß es erst an der Stelle aus dem Stengel zu kommen scheint, wo seine Verwachsung eben aufhört, und daß derjenige Theil seiner Blattfläche, welcher aus dem mit dem Stengel verwachsenen Stück der Mittelrippe entsteht, aus dem Stengel selbst zu entspringen und zwei Seitenflügel zu bilden scheint. Dieß ist bei dem Blüthenblatt der **Linden***) und bei den Blättern mehrerer **Solanum**-Arten der Fall.

2) Das Blatt kann an seiner Basis in Oehrchen (auriculae, franz. oreillettes) verlängert seyn, die in ihrer Richtung dem Stengel folgen und mit ihm verwachsen sind; dieß findet bei den meisten sogenannten herablaufenden Blättern statt; die **Prenanthes viminea****) bietet davon ein sehr auffallendes Beispiel dar.

Endlich können die Blätter, wie gesagt, mit den Blumenstielen verwachsen seyn; durch diese Verwachsung wird bewirkt, daß die Blumenstiele dann aus den Blattstielen oder aus den Blättern zu entspringen scheinen; da aber diese Erscheinung für die Geschichte des Blumenstiels wichtiger ist, als für die des Blattes, so verschieben wir es, davon zu sprechen, bis wir uns mit dem Blüthenstande beschäftigen werden.

Uebrigens gibt es Fälle, wo die im Allgemeinen dem Anschein nach so deutliche und leichte Unterscheidung zwischen den Blättern und Blumenstielen äußerst verwickelt wird. Dieß ist in der Familie der **Farrenkräuter** der Fall, und ich habe ihrer in dem ganzen die Blätter betreffenden Kapitel absichtlich nicht erwähnt, weil man die bei den Farrenkräutern Blätter genannten Organe eben so gut als wahre Blätter, welche die Blüthen und Früchte tragen, wie als Blumenstiele, die mit blattartigen Flügeln eingefaßt

---

*) Lam., ill., Taf. 467.

**) Jacq., Fl. austr., Taf. 9.

(pag. 345) sind, betrachten könnte; in dieser Ungewißheit verspare ich die Betrachtung derselben bis dahin, wo ich von der Fruktifikation dieser Familie sprechen werde.

Zehnter Artikel.

Von der Unregelmäßigkeit der blattartigen Organe.

Der gewöhnliche Zustand der Blätter ist der symmetrische, d. h. daß im Allgemeinen die beiden Blatthälften, welche die Mittelrippe theilt, gleich groß und gleich gestaltet sind. Dieses Streben nach Symmetrie bemerkt man sowohl an den einfachen, als an den zusammengesetzten Blättern und überhaupt auch an jedem Lappen oder an jedem Blättchen für sich betrachtet; um sich aber von dieser Symmetrie einen richtigen Begriff zu machen, muß man in ihnen keine allzu geometrische Regelmäßigkeit suchen, als welche in den organischen Wesen niemals vorkommt. Die beiden Seiten der Blätter werden als symmetrisch oder regelmäßig betrachtet, sobald sie von den gleichen Dimensionen wenig oder nur auf eine veränderliche und zufällige Weise abweichen. Es gibt aber eine gewisse Anzahl Pflanzen, bei welchen die beiden Hälften der Blätter oder Blättchen in der Regel ungleich sind, und diese sind es, die man ungleichseitige (inaequilateralia, franz. inéquilatérales) oder schiefe (obliqua, franz. obliques) nennt. So sind, was die Blätter betrifft, die beiden Blatthälften der Begonia*) durch ihre Ungleichheit sehr merkwürdig; die eine verlängert sich noch bis unterhalb des Anfangspunktes der Blattfläche, während die andere zurück bleibt; eine ähnliche Unregelmäßigkeit findet sich bei mehreren Grewia-Arten wieder. Sie ist ziemlich merk-
(pag. 346) lich beim Pterospermum semisagittatum**), u. a. m. Diese Unregelmäßigkeit kommt im Allgemeinen nur unter den abwechselnd stehenden Blättern vor, und ich kann mich keines einzigen Beispiels von gegenüberstehenden ungleichseitigen Blättern erinnern***). Diese Erscheinung hilft schon beweisen, die Ungleich-

---

*) Man sehe Bot. Regist., Taf. 284, 364, 471 und 666.

**) De C., Mém. sur les Wallichiées, Taf. 9. Mém. du Mus. d'Hist. nat. Paris, vol. 10.

***) Die gegenüberstehenden Blätter an den sogenannten niederlie-

heit rühre daher, daß die Stellung des Blattes die Entwickelung der einen Seite desselben mehr als die der andern begünstigen müsse, und in diesem Falle ist es immer die untere Seite, die sich am meisten ausbildet.

Noch auffallender ist dieß Gesetz bei den Blättchen der gefiederten Blätter; wenn diese ungleich sind, was häufig der Fall ist, und was man ohne Unterschied sowohl bei den abwechselnden, als bei den gegenüberstehenden Blättchen antrifft, so ist die am meisten entwickelte Seite immer die untere, und die obere pflegt gewöhnlich schmaler und kürzer zu seyn.

Wenn bei den Blättern mit handförmig, schild- oder fußförmig gestellten Nerven Ungleichheit zwischen den beiden Hälften der Blättchen oder Lappen vorkömmt, so sind es immer die äußern Seiten, die sich mehr entwickeln: vermuthlich weil ihre Ausbildung durch die benachbarten Theile nicht gehindert ist. Dasselbe kann man an den Nebenblättern beobachten, welche sehr oft unregelmäßig sind, indem die äußere oder vom Blattstiel am meisten entfernte Seite sich weit mehr, als die innere, auszudehnen strebt, woraus folgt, daß bei mehreren derselben die Mittelrippe sehr nahe am innern Rande liegt, und daß ihre allgemeine Gestalt die eines halben Ovals, oder eines halben Herzens, oder einer halben Pfeilspitze ist.

Bei den zusammengesetzten Blättern ist die Ungleichheit der beiden Hälften eines Blattes in gewissen Fällen noch dadurch be- (pag. 347)
merklich, daß auf einer der beiden Seiten ein Blättchen fehlt, dessen Daseyn durch die allgemeine Symmetrie angezeigt ist; auf diese Weise geschieht es, daß die Anthyllis tetraphylla*) und alle Anthyllis-Arten aus der Abtheilung der Cornicinae auf einer von beiden Seiten an der Basis des Blattes kein Blättchen oder kein Nebenblatt haben. Eben so geht es zu, daß bei mehreren Mimosen**), deren gemeinschaftlicher Blattstiel zwei partielle Blatt-

genden Stengeln der Euphorbiae stipulatae, und an den Blüthenzweigen der Euphorbiae exstipulatae sind oft an der Basis sehr ungleich. Erstere erhielten von Haworth daher den Namen Anisophyllum. Vergl. hierüber Roeper, Enum. Euphorb., S. 30, Tab. III, Fig. 16 und 56. Anm. d. Ueb.

*) Taf. 29, Fig. 2.

**) Taf. 30, Fig. 2 und 2. *

stiele trägt, einem jeden derselben an der innern Seite des untern Paares ein Blättchen fehlt; dieses Nichtdaseyn rührt von einem beständigen Fehlschlagen her, denn die Stelle des Blättchens bleibt leer, und in einigen zufälligen Fällen sieht man dasselbe sich entwickeln.

Nicht nur an und für sich betrachtet haben die Blätter symmetrische Hälften, sondern sie zeigen auch fast immer eine Symmetrie in ihrer Größe, wenn man sie rücksichtlich ihrer Stellung auf dem Stengel betrachtet. So sind fast bei allen gegenüberstehenden oder quirlförmigen Blättern diejenigen, die in dem gleichen horizontalen Kreise liegen, merklich gleich groß; bei den quirlförmigstehenden Blättern sind sie bisweilen abwechselnd etwas ungleich; bei den gegenüberstehenden Blättern hat sich kürzlich ein merkwürdiges Beispiel von Ungleichheit gefunden, nämlich bei Ruellia anisophylla *); das eine der beiden gegenüberstehenden Blätter ist sehr klein, sehr schmal und im Vergleich mit dem andern gleichsam fehlgeschlagen; allein selbst noch in dieser Unregelmäßigkeit findet man die Symmetrie darin wieder, daß man bei Vergleichung der Stufenfolge der Paare das kleine Blättchen abwechselnd auf der einen und der andern Seite findet **).

Die Nebenblätter gewähren analoge Erscheinungen; so
(pag. 348) trifft es sich, obgleich selten, daß die Nebenblätter der beiden Seiten eines Blattes in Form oder Größe ungleich sind; dieß ist sehr auffallend beim Ervum ervilia ***), bei welchem das eine Nebenblatt eines jeden Blattes klein, ganz und unscheinbar, das andere hingegen groß und ausgeschnitten ist. Es gibt einige Pflanzen, bei welchen die Nebenblätter sogar nur auf einer Seite vorhanden zu seyn scheinen; dahin gehören die stipulären Wickel-Ranken mehrerer Cucurbitaceen ****), (wenn dieselben in der That wahre Nebenblätter sind); vorzüglich aber

---

*) Hooker, exot. flor., Taf. 19.

**) Bei der Gattung Mesembryanthemum findet sich diese Ungleichheit gegenüberstehender Blätter fast durchgängig, und oft in einem sehr hohen Grade. Man vergl. u. a. Dillen., Hort. Eltham. Taf. 194, Fig. 241 und 242. Anm. des Uebers.

***) Sturm, Fl. germ. icon.

****) Man sehe Seringe, Mém. Soc. d'Hist. nat. Genève, 3, Taf. 3 und 4.

sind hieher zu zählen die stipulären Stacheln einiger Capparideen, wie der Capparis heteracantha, u. a. m.

Eilfter Artikel.

Geschichte der Blätter in ihren verschiedenen Lebensperioden.

Die Blätter entstehen auf den jungen Trieben und sind schon von dem Augenblicke an, wo der junge Trieb sich zu zeigen anfängt, sämmtlich vorhanden und mehr oder weniger entwickelt; natürlicherweise sind sie dann sehr nahe bei einander, sehr klein, und so zu sagen auf ihr Faserngerippe reducirt. Zu dieser Zeit nehmen die äußern Blätter, welche durch die Einwirkung der Luft in ihrer Entwickelung eine Veränderung erlitten haben, entweder das Ansehen von Schuppen an und dienen den innern Blättern und dem Triebe selbst zur Bedeckung; oder aber sie entwickeln sich wie die innern und scheinen ihnen nicht so deutlich als Hülle zu dienen. Im ersten Falle nennt man die durch äußere Blätter gebildete Hülle eine schuppige Knospe (bourgeon écailleux), im zweiten Falle aber sagt man, die Blätter entstehen nackt oder ohne Knospen. Da die Knospen Organe sind, die den ernährenden und reproductiven (pag. 349) Theilen gemeinschaftlich angehören, und da sie nur durch Ausartung anderer Organe gebildet werden, so wird ihre umständliche Betrachtung erst im vierten Buche dieses Werkes vorkommen; gegenwärtig aber haben wir den Zustand der Blätter von der Zeit ihres Entstehens bis zu der ihres Absterbens zu untersuchen, wobei noch zu bemerken ist, daß wir ihre Geschichte nur in den Beziehungen, in welchen sie mit dem eigentlichen Bau, nicht aber mit der Physiologie steht, betrachten werden.

Die Blätter *), mag man sie nun ansehen als in eine Knospe eingeschlossen, oder als von ihrem Entstehen an nackt sich entwickelnd, befinden sich in diesem Alter immer in einer solchen Ordnung, daß sie einen möglichst geringen Raum einnehmen. Ihr Ansehen wird in dieser Periode durch mehrere Ursachen bestimmt, nämlich: durch ihre Stellung und die Art

---

*) Malpig. Oper., ed in 4to, 1, Taf. 10, 11, 12.

ihrer Anheftung an den Stengel, die Anordnung ihrer Hauptnerven und die verschiedenen Grade der Trennung oder Vereinigung ihrer Theile. Alle verschiedenen Arten des Aussehens, die aus dem Zusammentreffen dieser Ursachen folgen, lassen sich auf eine ziemlich beschränkte Zahl von Faltungen oder Biegungen zurückführen, unter welche alle bekannten Blätter geordnet werden können. In dieser Hinsicht sind die Blätter erstens längs ihrer gerade bleibenden Mittelrippen zusammengelegt oder um diese gerollt; zweitens dergestalt umgebogen oder gerollt, daß ihre Spitze auf ihre Basis zu liegen kommt; und drittens bieten sie bisweilen weder deutliche Krümmungen, noch Faltungen dar.

Der gewöhnlichste Zustand der Blätter oder Blatttheile der Dikotyledonen, und besonders derjenigen, deren Blattstiele nicht
(pag. 350) scheidenförmig sind, ist die Faltung längs ihrer Mittelrippe, so daß sich die beiden Seitenhälften der Blattfläche mit ihrer obern Fläche an einander legen. Dieß scheint der normale Zustand aller Blätter und Blättchen mit gefiederten Nerven zu seyn, allein ihr Aussehen wird durch sehr leichte besondere Umstände abgeändert. Wenn z. B. zwei gefiedert-gervte Blätter einander im strengsten Sinne so gegenüberstehen, daß sich die Paare kreuzen, so legt sich ein jedes derselben längs der Mittelrippe halb zusammen und umfaßt auf diese Weise das innere Paar, was man am Ligustrum sieht; diese Art von Blättern nennt man reitende (equitantia, franz. équitatives, oder en regard) *). Stehen die Blätter einander weniger genau gegenüber, so liegt die eine Hälfte eines jeden Blattes etwas nach außen und die andere folglich etwas mehr nach innen, wie es bei der Saponaria der Fall ist, und man nennt die Blätter alsdann halb-umfaßte (semi-amplexa, franz. demi-embrassées) **). Stehen die Blätter abwechselnd oder im Quincunx, so legt sich ein jedes derselben gänzlich auf sich selbst zusammen und liegt, dergestalt eingebogen, mit seiner Seite an der Seite der nächsten Blätter an, ohne sie zu umfassen; dieß findet bei der Buche statt und solche Blätter heißen zusammengefal-

*) De C., Fl. fr., ed. 3, vol. 1, Taf. 6, Fig. 4.

**) Grew. Anat., Taf. 42, Fig. 3. De C., Fl. fr., 1, Taf. 6, Fig. 5.

tete (conduplicativa, franz. conduplicatives, oder pliées côte à côte) *).

Die handförmig-generveten Blätter können, wie wir es weiter oben gesehen haben, als Blätter angesehen werden, welche durch die Verwachsung mehrerer partieller Blattflächen mit gefiederten Nerven entstanden sind; eine jede dieser Blattflächen wird also trachten, sich auf sich selbst einzubiegen und daraus folgt, daß die gesammte Blattfläche an den Rippen fächerförmig zusammengelegt ist, wie es beim Weinstock und bei allen handförmig gerippten Blättern der Fall ist; in dieser Hinsicht nennt (Pag. 351)
man sie gefaltete (plicativa, franz. plicatives oder pliées en éventail) **).

Die Blättchen der gefingerten Blätter zeigen die nämliche Anordnung; sie sind auf ihrer Mittelrippe zusammengelegt und liegen Seite an Seite neben einander; eben so sind die Blättchen der gefiederten Blätter auf ihrer Mittelrippe gefaltet und liegen Seite an Seite an einander, sich an den beiden Seiten des gemeinschaftlichen Blattstiels dachziegelförmig bedeckend.

Einige Blätter mit gefiederten Nerven zeigen Eigenheiten, die, ohne zwar von der allgemeinen Regel sehr abzuweichen, ihnen doch besondere Benennungen zugezogen haben. So gibt es einige, deren beide Ränder, obgleich die Blattfläche selbst auf dem Längennerven zusammengelegt ist, doch mehr oder weniger gerollt sind, und zwar entweder nach außen, wie beim Rosmarin, was man zurückgerollte (revolutiva, franz. révolutives, roulées en dehors) ***) nennt; oder nach innen, wie beim Evonymus und der Nenuphar, was man eingerollte (involutiva, franz. involutives, roulées en dedans) nennt ****); oder auch die übergerollte Ränder haben, wie die Aprikosen-Blätter, was man übergerollte (supervolutiva, franz. supervolutives) nennt †). Man weiß nicht, welches der den genannten Pflanzen eigene und diese bei den Dikotyledonen so seltene, bei den

*) De C., Fl. fr., 1, Taf. 6, Fig. 7.

**) Grew. Anat., Taf. 42, Fig. 2. De C., Fl. fr., 1, Taf. 6, Fig. 2.

***) Grew Anat., Taf. 42, Fig. 1, 6. De C., Fl. fr., 1, Taf. 6, Fig. 12.

****) Grew. Anat., Taf. 42, Fig. 4. De C., Fl. fr., 1, Taf. 6, Fig. 11.

†) De C., Fl. fr., 1, Taf. 6, Fig. 9.

Monokotyledonen aber so häufige Neigung zum Zusammenrollen nach sich ziehende Bau sey.

Endlich gibt es Blätter von Dikotyledonen, die, obgleich mit einer Mittelrippe versehen, so schmal sind, daß sie sich nicht falten können und daß sie einander ohne wahrnehmbare Ordnung bedecken; was bei den Lerchtannen, den Tannen u. s. w. der Fall ist; man nennt sie deßhalb dachziegelförmig über einander liegende (imbricativa, franz. imbricatives). Die Blatt-
(pag. 352) stiele, die keine Blattfläche haben, bieten, sobald sie nicht scheidenförmig sind, eine ähnliche Lage dar.

Diejenigen Blätter, deren Blattstiel einen ansehnlichen Theil des Stengels umfaßt, was die Mehrzahl der Monokotyledonen und einige Dikotyledonen in sich begreift, zeigen bei ihrem Entstehen Lagen, die von den vorigen etwas verschieden sind. Die meisten derselben, die nur aus einem erweiterten Blattstiel bestehen, sind blos eingebogen und liegen dachziegelförmig über einander, dieß sieht man an den Häuten der Zwiebeln, bei den Blättern der meisten Liliaceen, bei den blattlosen Scheiden, welche die obern Blätter der Umbelliferen oder die Involucra der Compositae ausmachen; sind diese Scheiden sehr schmal, so sind sie fast flach, je breiter sie aber sind, desto mehr erscheinen sie eingebogen.

Es gibt einige Pflanzen mit scheidenförmigem Blattstiel, bei welchen derselbe oberhalb seines Ursprungs sich, als hätte er eine Mittelrippe, auf sich selbst zusammengeschlagen und so das Ansehen einer senkrechten Blattfläche, die durch das Aneinanderliegen der beiden oberen Flächen der Blatthälften gebildet wäre, gewinnt. Dieß findet bei den Schwertlilien *) statt; betrachtet man diese Blätter in ihrer Jugend, so heißen sie umfaßte (amplexa, franz. embrassées), weil, da sie abwechselnd stehen, ein jedes derselben mit seinen beiden Rändern die beiden Ränder des nächst folgenden Blattes umfaßt. Betrachtet man dagegen ihre Form im Zustande der vollständigen Entwickelung, so heißen sie, wie ich weiter oben gesagt, schwertförmige (ensiformia, franz. en glaive). Unter den Monokotyledonen mit scheidenförmigem Blattstiel findet man mehrere Uebergänge zwischen

*) De C., Fl. fr., 1, Taf. 6, Fig. 6.

schen diesen Blättern mit gefaltetem oder gebogenem Blattstiel; so nähern sich die Blattstiele der Potamogeton-Arten in dieser Hinsicht denjenigen der Iris; die Blätter mehrerer Hya- (pag. 353) cinthen sind beinahe der Länge nach zusammengelegt, u. s. f.

Eine dritte Lage, die den mit einer Blattfläche versehenen Monokotyledonen völlig eigen ist, ist die tutenförmige (convolutiva, franz. convolutive, oder roulée en cornet) *), d. h. sie sind um den einen ihrer Ränder, der gleichsam als Axe dient, tutenförmig herumgerollt; dieß bemerkt man an den Scitamineen und den Amomeen.

Fast alle Blätter der Gewächse gehören zu irgend einer der eben erwähnten Anordnungsweisen; allein es gibt einige, die nach einer ganz verschiedenen Grundform gebildet zu seyn scheinen und welche, statt der Länge nach gefaltet oder gebogen zu seyn, es in der Quere sind; dahin gehören:

1) Die rückwärts geschlagenen (replicativa)**), d. h. die, welche sich so umbiegen, daß ihr oberer Theil sich auf den untern legt, was man an den ganz jungen Blättern der Eisenhüte (Aconitum) sieht. Die jungen Blätter des Tulpenbaums haben einen dergestalt eingebogenen Blattstiel, daß die Blattfläche auf die Basis zurückgebogen ist, so daß man sie zu dieser Klasse zählen kann.

2) Die schneckenförmigen (circinnalia, franz. circinnales, oder roulées en crosse) Blätter ***), d. h. die, welche sich vom Gipfel gegen die Basis hin, wie die Windungen einer Schnecke, einrollen, indem die Spitze des Blattes oder jedes Lappens desselben gleichsam die Axe bildet, um welche herum das Einrollen erfolgt; dieß findet unter den Dikotyledonen in der Familie der Droseraceen, unter den Monokotyledonen bei den Cycadeen, und im höchsten Grade bei den kryptogamischen Monokotyledonen, in der Familie der Farrenkräuter, statt.

Sobald die Blätter einigermaßen größer zu werden anfangen, sieht man sie ziemlich regelmäßig an Länge und Breite zu- (pag. 354) nehmen, allein die Gesetze dieses Wachsens sind noch nicht so gut bekannt, als es zu wünschen wäre.

---

*) De C., Fl. fr., 1, Taf. 6, Fig. 8.

**) De C., Fl. fr., 1, Taf. 6, Fig. 3.

***) De C., Fl. fr., 1, Taf. 6, Fig. 10.

Die aus parallelen Fasern bestehenden und blattartig aussehenden Blattstiele, wie es die der Monokotyledonen sind, und besonders die blattartigen Organe, die man der Kürze wegen die Blätter der Hyacinthen und andere Zwiebelgewächse nennt, verlängern sich nach einem ihnen eigenthümlichen Systeme; nämlich so, daß ihre Spitze der erste Theil ist, der sich sehen läßt, und daß sie sich aus der Zwiebel heraus und in die Höhe heben, als wenn sie von unten herauf gestoßen würden. Auf einem halb entwickelten Blatt dieser Art habe ich in gleichen Entfernungen Punkte bezeichnet; diese Punkte blieben in der gleichen Entfernung, die ich ihnen gab, der unterste aber fand sich durch die Entwickelung des unterhalb gelegenen und vorher in der Zwiebel versteckt gewesenen Theils weiter gerückt (écarté). Während also die Jahres-Zweige ihrer ganzen Länge nach und die Wurzeln hingegen nur an ihren Enden sich verlängern, verlängern sich die Blätter oder Blattstiele dieser Art an ihrer Basis.

Verhält es sich eben so mit den gewöhnlichen Blattstielen und mit den Nerven, welche nur Zweige der Blattstiele sind? Ich bin geneigt, dieß zu glauben, allein versichern kann ich es, aus Mangel hinlänglich beweisender Versuche, nicht.

Das Wachsen in die Breite wird bei allen Pflanzen mit ästigen oder divergirenden Rippen wesentlich durch die Verlängerung der Seitenfasern und durch die Entwickelung des dazwischen liegenden Parenchyms bewirkt. Was das Breiterwerden derjenigen mit parallelen oder convergirenden Rippen betrifft, so ist es im Allgemeinen gering, und scheint nur von der Entwickelung des zwischenliegenden Zellgewebes herzurühren; auch kann man
(pag. 355) bemerken, daß die Breite der Blätter bei den letztern weit weniger veränderlich ist, als bei den erstern.

Das Wachsen der Blätter, sowohl in die Länge, als in die Breite, erreicht seine Grenze im Allgemeinen ziemlich schnell; alsdann übt das Blatt eine Zeit lang seine Verrichtungen aus und ist in der Fülle seines Lebens; allein, indem es vollkommen reines, dem destillirten gleiches, Wasser ausdunstet und in seinem Gewebe die erdigen Theile, die der Ernährungssaft dahin geführt hat, zurück behält, verhärten sich allmählig die Gefäße und verstopfen sich die Ausdünstungs-Oeffnungen. Dieser Zeitpunkt tritt im Allgemeinen um so schneller ein, je thätiger die Ausdünstung

ist; daher sieht man die Blätter der krautartigen Pflanzen oder der Bäume, welche stark ausdünsten, vor dem Ende des Jahres, in welchem sie entstanden sind, abfallen, da hingegen die der Fettpflanzen, oder die harten und lederartigen Blätter mancher Bäume, welche, die einen wie die andern, obgleich aus verschiedenen Ursachen, wenig ausdünsten, oft mehrere Jahre hindurch ausdauern. Man kann also im Allgemeinen sagen, daß die Lebensdauer der Blätter mit der Lebhaftigkeit ihrer Ausdünstung in umgekehrtem Verhältnisse stehe. Wenn diese Zeit eingetreten ist, vertrocknet das Blatt nach und nach und stirbt endlich ab; man muß aber den Tod des Blattes mit seinem Abfallen nicht verwechseln, diese beiden Erscheinungen sind, obgleich häufig mit einander verbunden, dennoch völlig verschieden. Alle Blätter sterben zu einer bestimmten Zeit ab, allein einige werden allmählig durch die äußern Eingriffe zerstört, ohne abzufallen; andere hingegen fallen ab, indem sie sich an ihrer Basis vom Stengel lostrennen, und zwar fallen sie, entweder als schon abgestorbene, oder als absterbende, oder blos als kranke, auf einmal ab.

Zur Zeit, wo man das Absterben der Blätter von ihrem Abfallen nicht unterschied, glaubte Mustel, dieses Abfallen rühre von dem Zustande der Vollsaftigkeit, in welchen die Blätter an (pag. 356) ihrem Lebensende geriethen, her; allein dieser Zustand, der zwar als eine Todesursache betrachtet werden kann, ist an und für sich selbst keine Ursache des Abfallens.

Kolyk hat zu beweisen gesucht, daß, wenn das Blatt abgestorben sey, der lebende Theil des Baumes dasselbe abzustoßen strebe, gleichwie bei den Thieren die lebenden Theile die todten abstoßen, was man beim Brand oder der Nekrose sieht; allein diese Erklärung, so scharfsinnig sie auch ist, geht zu weit, da es eine Menge Blätter gibt, welche absterben, ohne sich von dem sie tragenden Stengel zu trennen.

Sénebier hatte angefangen, das Absterben vom Abfallen zu unterscheiden, und schrieb letzteres dem Wachsen der Knospe des folgenden Jahres zu, welche sich, vom Sommer an, in der Blattachsel zu entwickeln beginnt. Ich will nicht läugnen, daß das Zunehmen dieser Knospe das Abfallen der Blätter erleichtern könne, allein die wesentliche Ursache davon kann es nicht seyn: denn 1) gibt es Blätter, und besonders Nebenblätter, welche in

ihrer Achsel keine Knospe besitzen und die doch, wie die andern, abfallen; 2) gibt es Blättchen, die keine Knospe in ihrer Achsel tragen und die sich doch, wenn besondre Umstände, wie der Stich eines Insektes, sie krank machen, vom gemeinschaftlichen Blattstiel lostrennen; 3) endlich gibt es andere Organe, die an ihrer Basis keine Knospe haben, und doch auf eine den Blättern so ähnliche Weise abfallen, daß man unmöglich glauben kann, daß so gleichartige Erscheinungen durch gänzlich verschiedene Ursachen bewirkt werden.

Duhamel ist der Ursache der Erscheinung näher gekommen, indem er das Abfallen der Blätter mit der den französischen Landwirthen unter dem Namen Champlure bekannten Krankheit des
(pag. 357) Weinstocks verglich. Letztere Krankheit besteht darin, daß die obern Gelenktheile, wenn sie von frühzeitigem Frost oder vielleicht auch nur von kalter und feuchter Witterung getroffen werden, sich in den Gelenken lostrennen. Dieser Erscheinung gleicht das Abfallen der Blätter in so weit, als es eine wahre Auslenkung (Desarticulation) ist; es unterscheidet sich aber davon dadurch, daß diese Auslenkung eine beständige, regelmäßige Erscheinung ist, welche, unabhängig von den äußern Umständen, ungefähr zu ihrer bestimmten Zeit eintritt.

Vaucher hat wirklich die Meinung zuerst aufgestellt, daß diejenigen Blätter, welche mit dem Stengel unmittelbar zusammenhängen, absterben ohne abzufallen, daß hingegen die, welche mit dem Stengel mittelst eines Gelenkes verbunden sind, nothwendigerweise zu einer bestimmten Zeit ihres Daseyns abfallen. Da die einzelnen Theile eines zusammengesetzten Blattes auf gleiche Weise mittelst eines Gelenkes an den gemeinschaftlichen Blattstiel befestigt sind, so können sie ebenfalls unabhängig vom Blatte abfallen. Es ist also das Abfallen der Blätter, so wie das der Früchte, zum voraus bestimmt und eine nothwendige Folge des Daseyns eines Gelenkes.

Mit Wahrheit darf man nur sagen, daß das Abfallen durch verschiedene Ursachen erleichtert wird, wie z. B. durch das Größerwerden der Knospe in der Achsel des Blattstiels, das Aufhören oder die Abnahme des Wachsthums, wodurch der Blattstiel ausgetrocknet und verdreht wird, das Zunehmen des Stammes, welches dazu beiträgt, die Zasern an der Blattbasis zu trennen;

die Einwirkung schädlicher atmosphärischer Einflüsse, welche, wie der Frost, die kalte Feuchtigkeit und besonders der Reif, den Wachsthum vermindern; die Wirkung mechanischer Stöße, die, wie der Wind, der Hagel oder der Regen, die Basis der Blätter erschüttern. Alle diese verschiedenen Ursachen erklären die kleinen Verschiedenheiten, die leichten Anomalien, welche die Baumblätter zur Zeit ihres Abfallens zeigen; die wirkliche Ursache dieses Abfallens aber ist immer das Daseyn eines Gelenkes.

Im Allgemeinen nennt man hinfällige Blätter (f. caduca, (pag. 358) franz. f. caduques) diejenigen, welche vor Ablauf ihres ersten Lebensjahres abfallen, und ausdauernde (oder bleibende, f. persistentia, franz. f. persistantes)*) die, welche über diese Zeit hinaus fortdauern; insbesondere werden immergrüne Bäume*) diejenigen genannt, deren Blätter ausdauern. Es muß aber bemerkt werden, daß diese vom äußern Aussehen hergenommenen Redensarten keinesweges richtig sind; der botanischen Analogie zufolge müßten alle jemals abzufallen bestimmte Blätter abfallende (f. tombantes) heißen, und unter diesen könnte man unterscheiden: 1) die, welche im ersten Jahre abfallen, oder die einjährigen (f. annua, franz. f. annuelles); 2) die, welche im zweiten Jahre, nach der Entwickelung neuer Blätter, abfallen, oder die zweijährigen (biennia, franz. bisannuelles); dieß bemerkt man an der Quercus Ilex (chêne yeuse), welche in dieser Hinsicht das Aussehen der immergrünen Bäume hat, indem sie die alten Blätter erst nach dem Ausbrechen der jungen verliert, deren Blätter aber in der That nur wenige Monate länger, als die der Quercus robur (chêne rouvre) dauern, bei welcher sie im Herbst absterben und oft erst später abfallen. 3) Es gibt abfallende Blätter, welche, wie die der Fichten oder Tannen, zwei, drei oder selbst eine größere Anzahl Jahre dauern, die man aber nicht mit den ausdauernden Blättern verwechseln darf, obgleich die einen wie die andern den ausdauernden Blätterschmuck der immergrünen Bäume oder Sträucher ausmachen.

---

*) Theophrastus nannte sie aiophyllae, eine Benennung die auch Du Petit-Thouars angewendet hat.

Zwölfter Artikel.

Von den Verrichtungen der Blätter und von der Art und Weise wie sie bei den blattlosen Pflanzen ersetzt werden.

Die Verrichtungen der Blätter sind mehr Gegenstand der (pag. 359) Physiologie als der Anatomie, und wir können uns hier mit ihnen nur auf eine allgemeine Weise befassen. Wir haben gesehen, daß der ganze Bau des Blattorgans darauf abzweckt, die Endigungen der Saftgefäße von einander abzusondern, jedoch so, daß ein jedes derselben von einem wohl entwickelten Zellgewebe umgeben bleibt. Die offenstehenden Endigungen der Gefäße oder der Intercellulargänge, nämlich die Spaltöffnungen, dienen im Allgemeinen zur wäßrigen Ausdünstung, oder zur Ausscheidung des überflüssigen Wassers; darin besteht die erste und hauptsächliche Verrichtung der Blätter. Diese wäßrige Ausdünstung ist um so lebhafter, je zahlreicher die Blätter, je größer ihre Oberfläche, und je mehr Spaltöffnungen in einem gegebenen Raume auf denselben vorhanden sind.

Eine Folge dieses ersten Punktes, die man als ein zweites Geschäft der Blätter ansehen kann, besteht darin, daß sie das Aufsteigen des Nahrungssaftes bewirken; denn die Menge des von einer Pflanze unter gegebenen Umständen eingesogenen Wassers steht im Allgemeinen mit der Ausdehnung der Blätter, welche diese Pflanze trägt, deutlich im Verhältniß, so wie auch, wenn man verschiedene Arten unter einander vergleicht, mit der Zahl der Spaltöffnungen.

3) Es gibt Umstände, unter welchen die Spaltöffnungen, statt das überflüssige Wasser auszudunsten, das äußere, mit ihnen in Berührung gesetzte Wasser einzusaugen scheinen *); so saugen die halbverwelkten Blätter das Wasser, womit man sie begießt, ein; so hat Charles Bonnet das Leben von Zweigen unterhalten, indem er diejenige Fläche der Blätter, die mit Spaltöffnungen versehen ist, mit einer Wasserfläche in Berührung setzte.

(pag. 360) 4) Wenn die Blätter in einer Luft, welche eine geringe Menge von kohlensaurem Gas, oder in Wasser, welches mit Kohlensäure gemischte Luft aufgelöst enthält, dem Einfluß des

*) Man sehe das Buch I, Kap. VIII, gegen das Ende.

Lichtes ausgesetzt werden, so zersetzen sie dieses Gas, hauchen das Sauerstoffgas aus und scheinen sich den Kohlenstoff zuzueignen.

5) Wenn sie während der Nacht der Luft ausgesetzt werden, so absorbiren sie eine gewisse Menge Sauerstoffgas, welches bei den Bäumen mit einjährigen Blättern bis siebenmal ihr Volumen beträgt, bei den Kräutern aber, den Bäumen mit ausdauernden Blättern, den Sumpfpflanzen und den Fettgewächsen allmählig abnimmt. Es ist möglich, daß diese Absorbtion des Sauerstoffs, welche von Théodore de Saussure *) entdeckt worden ist, zur leichteren Zersetzung der im Ernährungssafte enthaltenen Stoffe mit beiträgt.

6) Aus diesen verschiedenen oben angeführten Thatsachen geht hervor, daß die hauptsächliche Verarbeitung des Nahrungssaftes in den Blättern geschieht, und daß insbesondere sie es sind, welche das Cambium oder den Saft, der das Holz und die Rinde ernährt und bildet, bereiten. Diese wichtige Verrichtung der Blätter ersieht man aus den Ursachen, wo man die Blätter eines Zweiges sämmtlich oder zum Theil wegnimmt, und wo man den Wachsthum in dem ganzen Theil, der unterhalb des von Blättern entblößten Theils liegt, verhältnißmäßig abnehmen sieht. Aus diesem und aus dem Vorhergehenden kann man schließen, wie unnütz die in den Büchern der Physiologen oder der Landwirthe so häufig erneuerten Streitfragen, ob die Blätter eben so sehr wie die Wurzeln, oder mehr oder weniger als sie, zur Ernährung beitragen, sind; es ist ungefähr, als ob man fragen wollte, ob die Lunge den Menschen mehr oder weniger ernähre, als sein Magen. Die Ernährung ist eine zusammengesetzte und durch mehrere Organe bewirkte Erscheinung; die Wurzeln sowohl, wie die Blätter, tragen das ihrige dazu bei. (pag. 361)

7) Indem die Blätter den Winden mehr oder minder beträchtliche widerstehende Flächen darbieten, bewirken sie eine fast unausgesetzte Bewegung der Baumzweige, und man weiß aus den schönen Versuchen von Knight, daß die Bewegung der Zweige den Gang des Nahrungssaftes und das Zunehmen des Stammes

*) Rech. chim. sur la Végétation.

erleichtert; dieß ist vielleicht eine der Ursachen, weßhalb die großblätterigen Bäume einen schnellern Wachsthum haben.

8) Eine große Anzahl Blätter dienen ferner, je nach der Beschaffenheit der Drüsen, womit sie versehen sind, zur Absonderung verschiedener besonderer Säfte.

9) Mehrere dienen, theils den Blüthen und Früchten, theils den in ihren Achseln befindlichen Knospen als Schirme und besondre Beschützer.

Diese verschiedenen Verrichtungen sind so wichtig, daß die Blätter den wahrhaft thätigen Theil der Vegetation ausmachen, und daß man Mühe hat zu begreifen, wie es möglich ist, daß es Gewächse gibt, welche dieser wesentlichen Organe beraubt sind. Und dennoch findet dieß unter sehr verschiedenen Formen statt und wir haben hier kürzlich zu untersuchen, durch welche Mittel die Verrichtung der Blätter da, wo diese Organe entweder zufällig oder ursprünglich fehlen, ganz oder zum Theil ersetzt wird.

Wenn die Blätter zu der Zeit, wo ihr Daseyn nothwendig ist, durch Zufall fehlen, wie z. B. wenn die Menschen, zu einem besondern Zwecke, den Baum während seines Wachsthums entblättern, wie man es beim Maulbeerbaum thut, oder wenn der Hagel alle Blätter eines Baumes in seinem vollen Wachsthum
(pag. 362) abschlägt, alsdann tritt eine Lebens-Erscheinung ein, die das Uebel zum Theil wieder heilt; alle in den Achseln der Blätter versteckt liegenden Knospen, die sich erst im folgenden Jahre entwickelt haben würden, wachsen rasch nach und so bilden sich neue Blätter; kann aber dieß, wegen irgend eines besondern Umstandes, nicht geschehen, so pflegt der Baum gewöhnlich abzusterben.

Diejenigen Pflanzen, die vermöge ihres Baues keine Blätter besitzen, verdienen es, uns hier umständlicher zu beschäftigen, denn dieser Gegenstand gehört gänzlich in die Organographie. Im Allgemeinen kann man sagen, daß, wenn eine Pflanze von Natur blätterlos ist, die Verrichtung dieser Organe entweder durch ein anderes Organ der nämlichen Pflanze, oder durch eine andere Pflanze ersetzt wird,

Der Mangel oder die Verminderung der Blattflächen der Blätter wird ersetzt

1) durch die Erweiterung des Blattstiels, dessen Fasern sich hinreichend ausbreiten und auseinanderbegeben, um die Entwi-

ckelung des Zellgewebes und die Ausbreitung der Spaltöffnungen zu gestatten; dieß haben wir weiter oben fast bei allen Blättern ohne Blattfläche bemerkt.

2) In einigen Fällen wird die blattartige Fläche ferner durch Nebenblätter ersetzt, welche um so größer werden, je vollständiger die Blattflächen der Blättchen fehlen, wie man es beim Lathyrus aphaca sieht.

3) Bei mehreren Pflanzen, denen die Blätter entweder gänzlich fehlen, oder wo sie sehr klein sind, oder sehr frühzeitig abfallen, verrichtet alsdann die Oberfläche der Rinde der jungen Zweige, welche im gewöhnlichen Zustande ein, dem der Blätter sehr analoges Parenchym ist, gänzlich das Geschäft der Blätter; ihre zellige Hülle ist mehr als gewöhnlich entwickelt, und die Zahl der Spaltöffnungen in derselben größer, als gewöhnlich; (pag. 363)
dieß bemerkt man an den jungen Zweigen der Ephedra, der Stapelia *), der Ceropegia, der Cactus, der fleischigen Euphorbien **), der Xylophylla, der Casuarina, der Equisetum und überhaupt aller blattlosen Gewächse, die nicht Parasiten sind. Alle diese Zweige spielen, in physiologischer Hinsicht, die Rolle der Blätter und nehmen oft das Aussehen und die Gestalt derselben an. Dieß ist selbst einer der Irrthümer, vor welchen man sich beim Studium dieser Pflanzen hüten muß, bei welchen man lange Zeit Blätter nannte, was wahre Zweige sind, und dieser Fehler, den die Naturforscher heut zu Tage einsehen, dauert in der gemeinen Sprache noch fort. So sind die ovalen Scheiben der Opuntia plattgedrückte Zweige, wovon man sich dadurch versichern kann, daß sie die wahren Blätter tragen und nach Verlauf einiger Jahre zu wahren cylindrischen Stämmen werden; die wahren Blätter dieser Pflanzen sind kleine kegelförmige oder länglichrunde Körper, welche unterhalb der Büschel dorniger Haare sitzen und sehr frühzeitig abfallen.

4) Es gibt Gewächse, deren Rinde nicht in blattartige Oberflächen umgewandelt wird, und welche keine wahren Blätter, oder

*) Man sehe Taf. 32, Fig. 9, welche den Gipfel eines Stengels von Stapelia vorstellt, der noch seine kleinen Blätter trägt; diese fallen sehr frühzeitig ab, und werden, was ihre Verrichtung betrifft, durch die Oberfläche des Stengels selbst ersetzt.

**) Man sehe Taf. 48, Fig. 4.

nur solche besitzen, die auf den Zustand spaltöffnungsloser Schuppen herabgesetzt, und einer physiologischen Thätigkeit unfähig sind. Allein die meisten dieser Pflanzen, und vielleicht alle, sind Parasiten, d. h. sie besitzen die Eigenschaft, sich auf Gewächse, die mit Blättern versehen sind, festzusetzen und sich den von denselben bereiteten Nahrungssaft anzueignen.

(pag. 364) So hängen sich die einen, z. B. die Cuscuta *), an die Zweige anderer Pflanzen, deren Nahrung sie mittelst der Saugwärzchen (haustoria) einsaugen; auf gleiche Weise scheint die Cassytha zu leben.

Andere hingegen, z. B. die Orobanche, leben auf den Wurzeln anderer Gewächse, denen sie einen bedeutenden Theil ihrer Nahrung entziehen. Sie sind nur mit einigen ihrer Wurzelzasern auf den Wurzeln befestigt und haben eine große Menge anderer, freier Würzelchen; diese letztern scheinen zwar aus dem Boden eine gewisse Menge Nahrungssaft einzuziehen, indessen scheint es doch, daß es der Orobanche, wenigstens in ihrer Jugend, durchaus nothwendig sey, auf einer mit Blättern versehenen Pflanze befestigt zu seyn; und nach der Schnelligkeit, womit sie einige derselben tödtet, zu schließen, möchte man versucht seyn, zu glauben, daß sie während dieser Zeit eine zu ihrer Erhaltung hinlängliche Menge von Nahrung einsauge, welche dann nachher durch das Wasser, welches ihr die Seitenwurzeln zukommen zu lassen scheinen, allmählig gleichsam verdünnt wird. Es ist völlig wahrscheinlich, daß die Lathraea, die Monotropa, die Orchis abortiva, das Limodorum epipogium sich auf ähnliche Weise ernähren; allein die Ernährungsweise dieser sonderbaren Pflanzen ist wenig untersucht worden, und es ist zu wünschen, daß ihre Geschichte von irgend einem in physiologischen Untersuchungen geübten Botaniker umständlich und genau verfolgt werden möge. Ich weiß, daß derjenige (Vaucher), der die Keimung der Orobanchen so glücklich entwirrt hat, seine Untersuchungen fortsetzt, und die Wissenschaft hat volle Ursache, davon nützliche Ergebnisse zu erwarten **).

*) Taf. 34, Fig. 3.

**) Seitdem hat Vaucher in seiner unlängst erschienenen Monogr. des Orobanches, Genève 1827, viel Interessantes über diese sonderbare Gattung mitgetheilt. Anm. des Uebers.

Viertes Kapitel. (pag. 365)

Von den Ernährungsorganen der cellulären Gewächse.

§. 1. Allgemeine Betrachtungen.

Nachdem wir die zahlreichen, jedoch allgemeinen Regeln gehorchenden Verschiedenheiten, welche die Ernährungsorgane der vasculären Gewächse darbieten, auseinandergesetzt haben, ist es nothwendig, über die Organe, welche bei den cellulären Gewächsen jenen entsprechen, einige Worte zu sagen. Hier finden wir in den innern Theilen eben so viel Gleichartigkeit, als wir in der Klasse der vasculären Pflanzen Verschiedenartigkeit gefunden haben, und aus einer sonderbaren Ausgleichung sind bei ihnen die äußern Formen verhältnißmäßig vielartiger, als bei den großen Gewächsen.

Die cellulären Pflanzen haben, wie wir bereits zeigten, weder eigentliche Gefäße, noch Spaltöffnungen; erstere scheinen, rücksichtlich ihrer Verrichtung und oft auch rücksichtlich ihres Aussehens, durch Bündel von länglichten Zellen, letztere vermuthlich durch unmerkliche Poren ersetzt zu werden. Die ganze Masse dieser Pflanzen scheint aus einem und demselben Stoff zu bestehen, welcher verschiedene Formen annimmt und verschiedene Verrichtungen ausübt, ohne daß man denselben in recht unterschiedene Organe zerlegen könnte. Daher rührt es, daß mehrere Schriftsteller meinten, man könne bei den cellulären Gewächsen nicht die gleichen Organen-Benennungen gebrauchen, wie bei den vasculären; so z. B. bezeichnet Willdenow mit dem Namen cormus (pag. 366) den gesammten über der Erde befindlichen Theil dieser Pflanzen; allein dieser Name scheint mir nicht sehr genau, da gewisse celluläre Gewächse, wie die Trüffeln, gänzlich unter der Erde leben und demungeachtet doch ein Organ haben, welches demjenigen, das bei den Lycoperdon cormus heißen würde, vollkom-

men ähnlich ist. Persoon, Acharius und Lamouroux haben die Homogeneität der Ernährungsorgane der cellulären Gewächse besser eingesehen, indem sie denjenigen ganzen Theil dieser Pflanzen, der nicht zur Reproduction dient, mit einem einzigen und gemeinschaftlichen Namen bezeichneten; Persoon nannte ihn bei den Pilzen peridium; bei den Lichenen gab ihm Acharius den Namen thallus, und Lamouroux nannte ihn bei den Algen frons. Der erstere dieser Ausdrücke spielt zu sehr auf die Verrichtung einer Hülle an, welche dieses einzige Organ oft äußert; der letzte sagt allzudeutlich, daß dieß Organ blattartig sey, was nicht immer der Fall ist; ich wäre daher geneigt allgemein den Namen thallus anzunehmen, um alle Ernährungsorgane der cellulären Gewächse insgesammt, oder wenigstens der Algen, Pilze, Flechten und derjenigen Lebermoose, an denen man keine deutlichen Organe unterscheiden kann, zu bezeichnen.

Die meisten Naturforscher aber haben, indem sie diesen Grundgedanken von der Gleichheit der Theile der cellulären Gewächse außer Acht ließen, diese Pflanzen immerwährend so beschrieben, als wären sie aus ähnlichen Theilen wie die vasculären zusammengesetzt; allein das Schwankende dieser Beschreibungen gibt sich bei jedem Satze zu erkennen, und alle diese Benennungen müssen eher für bloße Metaphoren, als für wirkliche Ausdrücke angesehen werden. So hat man, wenn der Körper einer cellulären Pflanze ungefähr cylindrisch und aufgerichtet war, denselben
(pag. 367) einen Stengel, und seine Verzweigungen Aeste genannt; war derselbe Körper plattgedrückt und hautartig, so nannte man ihn Blatt. Dieses Streben, die Formen der cellulären Gewächse mit den bei den vasculären angenommenen Ausdrücken zu belegen, hat in die Schriften der Kryptogamisten viel Verwirrung gebracht. Um den Grad der Homogeneität in Bau und allgemeiner Formverschiedenheit, den die cellulären Gewächse darbieten, auf einmal recht fühlbar zu machen, werde ich in der Kürze die Beschreibung der Ernährungsorgane in jeder einzelnen Familie dieser Klasse geben. Dieser Weg scheint mir der einzige zu seyn, den man beim gegenwärtigen Stand der Wissenschaft einschlagen darf; denn wir kennen ja eine jede dieser Familien noch so schlecht, daß es mir unmöglich scheint, sich in Beziehung auf die Gesammtheit der Klasse

bis zu irgend glaubwürdigen Allgemeinheiten zu erheben. Diese Meinung äußere ich, ungeachtet ich den Scharfsinn, den einige Kryptogamisten bei der Untersuchung dieser sonderbaren Gewächse in neuerer Zeit an den Tag gelegt haben, anerkenne und bewundere; allein die außerordentliche Verschiedenheit ihrer Ansichten scheint zu beweisen, daß dieselben noch durch neue Untersuchungen zur Reife gebracht werden müssen.

§. 2. Von den Moosen.

Unter allen cellulären Pflanzen sind die Moose diejenigen, die mit den vasculären am meisten Aehnlichkeiten zeigen, und rücksichtlich ihres Aussehens weichen sie sogar nur sehr wenig von den Lykopodien ab, mit welchen man sie zuweilen verwechselt hat. Der große Unterschied, der sie in Ansehung ihrer Vegetations-Organe trennt, ist rein negativ; es fehlen nämlich in den Moosen die Spiralgefäße, die verschiedenen Formen der Gefäße und die Spaltöffnungen; kein einziger Beobachter hat das Vorkommen der spiralförmigen und andern Gefäße in ihnen zugegeben; allein Einige *) haben in der Kapsel der Splachnum Spaltöffnungen (pag. 368) wahrzunehmen geglaubt. Ich gestehe, daß ich an dieser Beobachtung, die ich nicht prüfen konnte, etwas zweifle; aber so viel bleibt wenigstens gewiß, daß die Spaltöffnungen in allen Ernährungsorganen der Moose fehlen. Der Stengel, die Nerven und überhaupt diejenigen Theile, die in den andern Pflanzen Gefäße zeigen, bieten hier nur Bündel von länglichten Zellen dar, welche in Betreff ihres Aussehens und wahrscheinlich auch ihrer Verrichtung die Stelle der Gefäße vertreten. Der Stengel der Moose ist im Allgemeinen cylindrisch, und wenn er entweder zusammengedrückt erscheint, wie beim Hypnum Schreberi, oder dreikantig, wie beim Hypnum tetragonum, so rührt dieß von der Anordnung der Blätter her. Die Stengel sind bald sehr lang-

---

*) L. C. Treviranus (Beiträge zur Pflanzen-Physiologie) glaubt bei Bryum pyriforme, caespititium und capillare, und auch bei Splachnum ampullaceum, mnioides und sphaericum Spaltöffnungen gesehen zu haben. Eine Abbildung der sogenannten Spaltöffnungen des Splachnum ampullaceum sehe man in Sprengel's Anleit., 2te Ausg., Theil II, Taf. 4, Fig. 76. Anm. des Uebers.

gestreckt, wie bei den Polytrichum- und Hypnum-Arten, bald sehr kurz, wie bei mehrern Weissia, bald so ausnehmend kurz, daß sie dem Auge fast entgehen und nur durch eine Art von kleinem Knöpfchen (bulbe), aus welchem die Blüthenorgane entspringen, vorgestellt werden, wie z. B. bei mehrern Phascum, dem Diphyscium foliosum*) u. s. w. Diese Größe-Verschiedenheiten sind demjenigen ähnlich, was wir weiter oben (Kap. I, Abschn. I.), z. B. bei Vergleichung der Stämme der Dracaena mit den Zwiebeln der Liliaceen, gesehen haben.

Der Stengel der Moose ist bisweilen vollkommen einfach, wie bei Webera pyriformis, und dann ist die Pflanze fast immer einjährig. Verästelt er sich, entweder indem er unweit seines untern Endes (base) Sprößlinge treibt, oder indem er Seiten- oder End-Zweige ausgibt, so bezeichnet gewöhnlich ein jeder dieser Triebe den Wachsthum eines Jahres und in diesem Sinne hat ihnen Hedwig den Namen Innovationes gegeben. Allein die besondere Art des Wachsthums der Moosstengel und ihrer
(pag. 369) Verzweigungen ist noch wenig untersucht worden; es scheint, daß die Verlängerung des Jahres-Stengels oder Zweiges durch eine Ausdehnung, die vorzüglich an ihrem obern Theile erfolgt und welche, ungefähr wie bei den Zweigen der Dikotyledonen, zu einer für jede Art bestimmten Zeit stehen bleibt, bewirkt werde; damit sich der Stengel abermals verlängere, ist das Entstehen eines neuen Triebes erforderlich; diese verschiedenen Triebe kann man an den alten Stengeln der Polytrichum-Arten ziemlich gut erkennen. Was das Zunehmen an Durchmesser betrifft, so scheint es mir nur im Augenblick der ersten Entwickelung statt zu finden; die Stengel behalten in ihrer ganzen Länge und fast in allen Altern deutlich den gleichen Durchmesser.

Die Wurzeln der Moose sind größtentheils dünne und mehr oder weniger verzweigte Fäden von brauner Farbe, welche entweder, wie bei Phascum**), an der Basis ihres Stengels entspringen, dann primäre Wurzeln genannt, weil sie sich von

---

*) Im Original steht Buxbaumia; auf jeden Fall kann nur Buxbaumia foliosa gemeint seyn, da B. aphylla eine ziemlich lange seta hat. Anm. des Uebers.

**) Hedw. spec. musc., Taf. 1, Fig. 2, 5; Taf. 2, Fig. 1, 2; Taf. 4, Fig. 2, 6, u. s. w.

Entstehung der Pflanze an entwickeln; oder längs dem Stengel, wo sie dann secundäre Wurzeln genannt werden, weil sie sich, später als erstere, während der ganzen Lebensdauer der Pflanze bilden; letztere hat man zuweilen aus den Blättern hervorkommen sehen. Sie sind vorzüglich häufig bei den meisten Moosen, die in Torf-Boden leben *); bei den ausdauernden Moosen dieser Standörter findet man nicht selten den ganzen untern Theil des Stengels reichlich mit einem aus einer zahllosen Menge von Wurzeln gebildeten Gewebe überzogen. Allein bis jetzt hat meines Wissens noch niemand weder den Bau, noch die Art und Weise, wie diese Organe absorbiren, sorgfältig untersucht. Die auf Felsen lebenden Moose scheinen gar keine zu (pag. 370)
besitzen, und da sie aus dem Felsen selbst nichts ausziehen können, so ist es wahrscheinlich, daß die ersten bei ihrem Entstehen gebildeten Würzelchen in die unmerklichen Ritzen der Steine eindrangen und auf diese Weise als Festhalter dienten, um die junge Pflanze anzuheften, daß sich die Pflanze aber in der Folge eher durch die Absorbtion der Blätter, als die der Wurzeln ernährt. Das durchgängige Vorkommen dieser Art von Einsaugung bei allen Moosen, verbunden mit dem trockenen und halbtodten Aussehen, welches ihre Wurzeln sehr bald annehmen, läßt mich vermuthen, daß diese Wurzeln nur in ihrer ersten Jugend zur Einsaugung dienen und nachher rings um die Stengel der Moose der Torf-Gründe fortbestehen, gleichsam um ihnen einen Schutz gegen Feuchtigkelt zu gewähren.

Die Blätter der Moose entspringen längs den Stengeln, bald an der Basis derselben, bald an ihrer Spitze zu Rosetten oder Knospen zusammengehäuft, bald abwechselnd oder spiralförmig, den Stengeln, Sprossen oder Zweigen entlang. Diese Blätter sind fast immer sitzend und an ihrer Basis umfassend; sie haben die Gestalt kleiner ovaler oder länglichtrunder, selten stumpfer, fast immer spitzer oder zugespitzter Schuppen, die sich bisweilen in eine lange Wimper **) verlängern, oder gleichsam in eine rankenförmige Spitze ***) ausgedreht sind. Das Bryum

*) Ebendas. Taf. 2, Fig. 5; Taf. 5, Fig. 2; Taf. 9, Fig. 2; Taf. 15, Fig. 5; Taf. 50, Fig. 1; Taf. 51, Fig. 1; Taf. 54, Fig. 9.

**) Hedw. stirp. crypt., Taf. 6, Fig. 2, 6, 7, 8, 9, 10.

***) Ebendas. Taf. 9, Fig. 7 und 8.

macrocarpum *) hat das Sonderbare, daß sein Blatt ganz ist und sich in eine lange ästige Wimper verlängert. Ihre Farbe ist ein schönes Grün; allein bisweilen sind sie von Natur an ihrer Spitze spreuartig oder durchscheinend **); den einen fehlen
(pag. 371) durchaus alle Nerven und sie bestehen ganz aus einem homogenen Zellgewebe ***) von ungefähr rundlicher Form; die andern zeigen ungefähr in der Mitte eine Rippe von verschiedener Länge, die bald bis zur Spitze reicht ****), bald in der Hälfte ihrer Länge aufhört †), bald nur an der Basis sichtbar ist ††); diese Verschiedenheiten werden an übrigens sehr verwandten Arten bemerkt, und beweisen die geringe anatomische Wichtigkeit dieser Rippen. In der That bestehen sie nur aus langgestreckten Zellen, welche, indem sie sich vereinigen, die Rippen der vasculären Gewächse nachahmen.

Alle Blätter der Moose hängen mit dem Stengel innig zusammen, und fallen niemals von selbst ab; bei den an trocknen Orten wachsenden Moosen dauern sie lange im verdorrten Zustande an der Basis der Stengel fort; bei den an feuchten Orten vorkommenden werden sie aber durch Maceration zerstört, und wenn sie dann keine oder nur eine schwache Rippe hatten, so bleibt der Stengel nackt; haben sie aber eine starke Rippe, so bleibt dieselbe nach der Auflösung des umgebenden Parenchyms in Gestalt eines Haares oder eines kleinen Stachels zurück, was man häufig an Fontinalis, an den Wasser-Hygeen, u. s. f. bemerkt.

Der Rand der gewöhnlichen Moos-Blätter ist bald ganz †††), bald sägenförmig gezahnt; diese Auszahnungen sind bisweilen so fein und zahlreich, daß das Blatt gewimpert ††††) erscheint. Allein ein ausgewachsenes Moos-Blatt ist niemals wirklich ausge-

*) Ebendas. 3, Taf. 10.

**) Ebendas. 3, Taf. 3, Fig. 3.

***) Hedw. spec. musc., Taf. 55, Fig. 3, 4, 8, 9.

****) Ebendas., Taf. 55, Fig. 15, und vorzüglich Taf. 8, Fig. 3 und 6. Stirp. crypt., Taf. 21, u. s. w.

†) Hedw., spec. musc., Taf. 56, Fig. 16; Taf. 57, Fig. 12. Stirp. crypt., Taf. 20, u. s. w.

††) Ebendas., Taf. 66, Fig. 1; Taf. 47, Fig. 10, u. s. w.

†††) Hedw., Stirp. crypt., Taf. 9, Fig. 6.

††††) Hedw., Spec. musc., Taf. 4, Fig. 7; Taf. 7, Fig. 3, 4, 10, 11, 12; Taf. 20, Fig. 2, 4; Stirp. crypt., Taf. 10, Fig. 6; Taf. 16.

geschnitten; diesen Bau findet man nur bei den Keimblättern oder den Wurzelblättern einer geringen Anzahl Moose, wie z. B. beim Phascum cohaerens *). Diese Blätter sind unregelmäßig in dünne Faden getheilt, die aus aufeinandergesetzten Zellen bestehen, deren Scheidewände mittelst der Lupe sichtbar sind und die Bruchstücken von Conferven nicht unähnlich sehen.

Die Einsaugung des Wassers erfolgt durch die Blätter der Moose mit ausgezeichneter Leichtigkeit, und wenn man in diese Flüssigkeit ein seit langer Zeit ausgetrocknetes Moos taucht, so nimmt es die Frische und das Aussehen des Lebens wieder an. Einige haben sogar versichert, die verdorrten und abgestorbenen Moose können, wenn man sie in Wasser legt, den Räderthieren gleich wieder belebt werden; allein dieses wichtige Factum scheint mir nicht hinlänglich erwiesen zu seyn. Taucht man ein trockenes Moos nur zur Hälfte in Wasser, so nimmt der untergetauchte Theil den Anschein des Lebens an, und der außer Wasser befindliche bleibt dürre; diese Thatsache, von welcher wir in den folgenden Familien Beispiele wiederfinden werden, scheint zu beweisen, daß die Wirkungen der Einsaugung bei den cellulären Gewächsen weit örtlicher sind, als bei den vasculären. Uebrigens ist nicht zu zweifeln, daß die Moose im gewöhnlichen Zustande ihres Wachsthums mittelst ihrer blattartigen Oberfläche viel Wasser einsaugen; es ist wahrscheinlich, daß dieß ihr Hauptérnährungsmittel ausmacht, daß ihr Leben sich lange Zeit in einem Zustand von Erstarrung forterhält, und durch Regen oder Untertauchung im Wasser wieder erweckt werden kann; dieß ereignet sich häufig bei den ausdauernden Moosen, die nur in der feuchten (pag. 373) Jahrszeit wohl gedeihen und den Sommer hindurch verdorrt scheinen. Wie weit geht nun diese Eigenschaft? das ist eben der Gegenstand des obenerwähnten Zweifels.

Da die Blätter, wie man eben gesehen hat, bei den Moosen eine so wichtige Stelle spielen, so fehlen sie ihnen fast niemals. Die Buxbaumia aphylla allein scheint durchaus keine zu besitzen **), und ihr Wachsthum ist, wenigstens in ihrer Jugend, ein ganz besonderes Räthsel ***).

*) Hedw., Sp. musc., Taf. 1, Fig. 2, 3.

**) Hook et Tayl., Musc. hyb., Taf. 22.

***) Ich glaube hier eine von De C. unbeachtet gelassene Stelle in

Bisher habe ich den gewöhnlichen Bau der Moosblätter beschrieben; allein bei einigen Arten dieser Familie findet eine wesentliche Abweichung von ihrem gewöhnlichen Zustande statt: bisweilen nämlich sind die Blätter in zwei Zeilen geordnet, und statt den Stengel mit ihrer Basis zu umfassen, erstrecken sie sich mit der einen ihrer Seiten auf den Stengel selbst fort; dieß sieht man bei mehreren Arten von Fissidens, denen man, diesem Aussehen zufolge, die Namen pennatum, adianthoïdes u. s. w. gegeben hat. Diese Blätter ähneln in der That den zu beiden

---

Rob. Brown's Aufsatz über Lyellia (Transact. of the Linnæan Society of London, vol. XII, part. II, S. 582, 583. 1819, am 6. April vorgelesen) wörtlich anführen zu müssen. Man sehe R. Brown's vermischte botanische Schriften, gesammelt und ins Deutsche übersetzt von C. G. Nees von Esenbeck, Band II. S. 743 und 744. „Buxbaumia aphylla ist das einzige Moos, das man für ganz blattlos gehalten hat, und hierin stimmen noch alle Ansichten überein, obgleich dieses Gewächs, von den Monographieen Linnée's und Schmidel's an, bis auf die neueste vortreffliche Darstellung von Hooker, öfter und vollständiger beschrieben worden ist, als irgend eine andere Pflanze dieser Familie. Ich habe mich aber endlich überzeugt, daß die Buxbaumia aphylla allerdings mit vollkommenen Blättern versehen ist, welche aber sowohl in der Textur als in der Zertheilung den Blättern einer Jungermannia ähnlicher sind, als denen irgend einer bekannten wirklichen Moosart, und daß sich mithin diese Gattung von dem Stamm der Polytrichoideen, mit denen sie sonst in mehreren Hinsichten verwandt ist, in dieser Hinsicht sehr wesentlich unterscheidet."

„Die Blätter der unfruchtbaren Pflanze, an welchen ich sie zuerst beobachtete, sind lanzettförmig und nur wenig eingeschnitten. Die am Grunde des weiblichen Perichätium's sind etwas breiter, als die vorigen, aber sowohl an den Rändern, als an der Spitze schon tiefer in mehrere haarförmige Segmente zerschnitten, während die äußern Parichätialblätter noch tiefer getheilt und ihre Abschnitte so sehr verlängert sind, daß die kleine blattartige Basis allgemein übersehen und dem Perichätium nur eine dichte Haarbekleidung zugeschrieben worden ist." Rob. Brown. †)

---

†) „Man sehe über den Blattbau der Buxbaumia aphylla die schon oben angeführte gründliche Abhandlung von Herrn Greville: On the Leaves, Capsule and Fruit of Buxbaumia aphylla, in den Memoirs of the Wernerian Society III, S. 442, mit der dazu gehörigen lehrreichen Kupfertafel."

(Anm. des Uebersetzers dieses Aufsatzes.)

(Zusatz des Uebers.)

Seiten des gemeinschaftlichen Blattstiels befindlichen Blättchen oder Abschnitten eines gefiederten Blattes, und verlängerte sich nicht das Ende des Stengels zuweilen in eine Blüthe oder in einen Zweig, so wäre man versucht, zu glauben, daß es sich wirklich so verhalte. Die Täuschung geht zuweilen noch weiter; denn es gibt Fälle, wo die zunächst stehenden Blätter mit ihren Seiten zum Theil zusammenwachsen, und wenn der Stengel alsdann keine Blüthe trägt, so gleichen sie einem fiederspaltigen Blatte (fol. pinnatifidum). Von dieser Erscheinung kann man einen Begriff erlangen, wenn man das Gymnostomum pennatum *) und fast alle Fissidens untersucht **). Auf ihre Wichtigkeit werden wir bei den Lebermoosen noch zurückkommen.

Die Blätter der Moose sind bisweilen auch im Stande, mit einander zu verwachsen; sie zeigen alsdann an ihrem Gipfel zwei (pag. 374)
Spitzen, und wenn sie mit Rippen versehen sind, so zeigen sie deren zwei ihrer Länge nach; dieß bemerkt man zufällig beim

*) Hedw., Stirp. crypt., 1, Taf. 29, Fig. 3, 5 und 2, a und b.

**) Rob. Brown erwähnt in dem eben angeführten Aufsatze über Lyellia (S. 575 in Nota; deutsche Ausgabe II, S. 750) der Fissidens-Blätter mit folgenden Worten: „Bei Fissidens, wie Bridel (Muscol. nov. S. 186) diese Gattung bestimmt hat, heißt es gewöhnlich von den Blättern, sie kehrten dem Stengel statt der Flächen ihre Ränder zu, und die untere Hälfte ihres innern oder obern Randes sey bis auf den Mittelnerven verdoppelt."

„Nach dieser Ansicht hat nun Bridel a. a. O. eine besondere Abtheilung der Moos-Familie gebildet, welche aus den Gattungen Fissidens und Octodiceras besteht, und Herr de la Pilaye hat aus demselben Grunde den Namen Fissidens in Skytophyllum umgeändert (Journal de bot. appliq. IV., S. 155). Weit einfacher aber läßt sich, meiner Meinung nach, diese scheinbare Anomalie erklären, wenn man die angenommene Verdoppelung oder Theilung des Blattes als seine wahre Fläche betrachtet, und sonach seine Abweichung von der gewöhnlichen Blattform von einer größeren seitlichen Zusammendrückung, verbunden mit einem, auf dem Rücken und gegen die Spitze hervortretenden flügelförmigen Kiel, herleitet. Zur Bestätigung dieser Ansicht bemerke ich noch, daß an den unteren Stengelblättern die beiden hinzukommenden Flügel um Vieles kleiner sind, und zuweilen ganz fehlen, wie wir dieses denn auch bei allen Perigonialblättern finden, welche gleichfalls die gewöhnliche Form haben, indem sie nur etwas vertieft und kaum käseförmig erscheinen."

Nachtrag des Uebers.

Gymnostomum truncatum*). Es ist möglich, daß es eine ähnliche aber beständigere Erscheinung sey, welche bei einigen Arten, z. B. Neckera hypnoides**), u. s. w., eine doppelte oder zweispaltige Rippe hervorbringt.

Zum Beschlusse dessen, was den Bau der Ernährungsorgane bei den Moosen betrifft, bemerken wir endlich, daß ihre Blätter von denen aller vasculären Pflanzen sich dadurch unterscheiden, daß die Zellen darin in einer einzigen Ebene liegen, dergestalt, daß man darin keine gesonderten Schichten unterscheiden und nicht eine Schicht abnehmen („dédoubler") kann; diese Eigenschaft ist in denjenigen Lebermoosen, welche Blätter besitzen, noch deutlicher ausgesprochen, und beweist, wie ich es im ersten Artikel dieses Kapitels angezeigt habe, daß das, was man bei diesen Gewächsen Blätter genannt hat, von den gewöhnlichen Blättern weit verschieden ist, und daß diese Organe nur Ausbreitungen des Stengels und mit demselben völlig homogen sind. Diese Behauptung wird im folgenden Artikel noch deutlicher werden.

§. 3. Von den Lebermoosen.

Der Bau der Lebermoose ist, was die Ernährungsorgane betrifft, dem der Moose sehr ähnlich; jedoch zeigt er einige Eigenheiten, die um so sorgfältiger erwähnt zu werden verdienen, als sie dazu beitragen, den allgemeinen Bau der cellulären Gewächse aufzuklären. Wir fangen zuerst mit denjenigen Lebermoosen an,
(pag. 375) welche den Moosen am nächsten kommen, um alsdann zu denen übergehen, die sich den Flechten nähern; denn diese Familie, obgleich wenig zahlreich und sehr natürlich, bildet eine wahre Uebergangsgruppe***).

Die Jungermannien, oder wenigstens die Mehrzahl der Arten dieses Geschlechts, zeigen so große Analogien mit den Moosen, daß die alten Botaniker sie mit ihnen vereinigt hatten. Sie haben ebenfalls einen cylindrischen, einfachen oder ästigen Stengel, primäre und secundäre Wurzeln, die bisweilen aus den Blättern, meist aber längs dem Stengel entspringen, und endlich sitzende,

*) Ebendas., 1, Taf. 5, Fig. 8.

**) Hedw., Stirp. crypt., 3, Taf. 17.

***) Im Thierreiche spielen die Araneiden, die theils Lungen, theils Tracheen besitzen, die gleiche Rolle.

an der Basis umfassende, ausdauernde, zerstreute oder zweizeilig dem Stengel entlang sitzende Blätter; alle diese Organe sind, eben so wie bei den Moosen, aus Zellgewebe zusammengesetzt und ohne eine Spur von spiralförmigen oder andern Gefäßen, noch von Spaltöffnungen. Allein zwischen diesen Jungermannien und den wahren Moosen kann man folgende Unterschiede bemerken: 1) daß die Blätter der Jungermannien durchgängig keine Rippen haben*) und gänzlich aus rundlichem Zellgewebe bestehen; 2) daß sie seltener ganz, oft gezahnt oder, zumal an ihrer Spitze, verschiedentlich ausgeschnitten oder ausgezackt sind, so daß sie vielartigere Formen darbieten; bisweilen sind sie gänzlich in dünne Faden oder Streifen zertheilt, die aus einer einfachen Reihe von Zellen bestehen und den Primordial-Blättern der Phascum-Arten**) sehr ähnlich sehen. 3) Man findet oft an der Basis der wahren Blätter der Jungermannien***) blattartige Anhänge, die bald mittelst ihrer Seite mit dem Blatte verwachsen, bald von ihm getrennt sind; diese Anhänge, die den Moosen und einigen Lebermoosen fehlen, sind, wegen einer unbestimmten Analogie mit den Nebenblättern der Dikotyledonen, stipulae genannt worden. Diese Nebenblätter weichen von den wahren Blättern nur darin ab, daß sie kleiner und oft auf eine etwas verschiedene Weise angeordnet sind; es sind, eigentlich zu reden, accessorische Blätter. (pag. 376)

Untersuchen wir nunmehr diejenigen Jungermannien, welche sich von den Moosen zu entfernen anfangen, so werden wir einige antreffen, deren Blätter, ähnlich den Fissidens, in zwei Zeilen geordnet, wenig oder gar nicht umfassend sind, und mittelst ihrer Seiten auf dem Stengel sich fortsetzen; dahin gehören die Jungermannia sphaerocarpa****) und capitata †), und dann gleicht der Stengel, wenn er keine Blüthen trägt, einem mit zweizeiligen Segmenten besetzten Blattstiel. Gehen wir weiter, so werden wir Arten finden, bei welchen diese Blätter auf beiden Seiten des Stengels so mit einander verwachsen sind, daß sie an demselben einen blattartigen Stand bilden, welcher entweder, wenn die Blätter

---

*) Hedw., théor. retr., Taf. 19.

**) Hooker, Jungerm., Taf. 7.

***) Ebendas., Taf. 1, 5, u. s. f.

****) Hook., Jungerm., Taf. 74.

†) Ebendas., Taf. 80.

unvollkommen verwachsen sind*), gezahnt oder unterbrochen, oder aber, wenn sie vollkommen verwachsen sind, ununterbrochen ist**).

Wenn diese Erscheinung bei Pflanzen eintritt, welche Stipulae haben, so befinden sich dieselben an ihrer gewöhnlichen Stelle und bilden längs dem Stengel, oder, um dem äußern Ansehen nach zu sprechen, längs der Mittelrippe des durch die Verwachsung der wahren Blätter mit dem Stengel gebildeten Blattes eine Art
(pag. 377) blattartiger Schuppe; dieß sieht man bei der Jungermannia Lyellii***). In diesen verschiedenen Fällen ist der Stengel sehr sichtbar und wird durch die Mittelrippe des blattartigen Organes, welches die ganze Pflanze ausmacht, vorgestellt. Bisweilen trifft es sich, daß diese Rippe vom übrigen Gewebe kaum unterschieden ist, und dann hat die Pflanze das Ansehen einer blattartigen Ausbreitung, die auf dem Boden aufliegt und Wurzeln oder Festhalter in denselben schlägt. So gelangt man, wenn man die Formen der Jungermannia epiphylla****), und darauf die der Jungermannia pinguis†) verfolgt, durch fast unmerkliche Uebergänge zu den Anthoceros††), zu den Marchantien†††) und zu den Riccien††††), bei welchen man nur noch eine blattartige Scheibe bemerkt, welche Stengel und Blätter zugleich vorstellt, und auf der einen Seite die Wurzeln, auf der andern die Reproduktionsorgane entwickelt; dieses blattartige Organ, welches weder Stengel noch Blatt, oder aber beides zugleich ist, ist es, was man mit der Benennung Laub (frons) bezeichnet.

Die Geschichte der Lebermoose beweist folglich, daß, wenn man gleich, aus Bequemlichkeit und einer scheinbaren Analogie zufolge, bei diesen Pflanzen Stengel und Blätter beschrieben hat, diese Organe doch bei weitem nicht deutlich unterschieden sind, wie wir sie bei den vasculären Gewächsen sehen, und daß die Masse

---

*) Hooker, Jungerm., Taf. 82, 83, 84.

**) Ebendas., Taf. 78, 75, 55, 56. Hedw., Théor. retr., Taf. 20, 21.

***) Hooker, Jungerm., Taf. 77, Fig. 2, 5, 4.

****) Ebendas., Taf. 47.

†) Ebendas., Taf. 46.

††) Hedw., Théor. retr., Taf. 30.

†††) Hedw., Théor. retr., Taf. 25.

††††) Ebendas., Taf. 31.

selbst derjenigen cellulären Gewächse, die dem Anschein nach die zusammengesetztesten sind, dennoch eine große Gleichartigkeit zeigt.

§. 4. Von den Flechten.*)

Noch merkwürdiger als die Lebermoose sind die Flechten, weil sie folgende zwei, dem Anschein nach widersprechende Umstände, (pag. 378) die außerordentliche Formverschiedenheit der verschiedenen Arten, und die Homogeneität des Gewebes einer jeden derselben, mit einander vereinigen. Unter den Flechten zeigen einige platte, grüne, blattartig aussehende und dem Bau der Gattungen Riccia und Anthoceros sehr analoge Ausbreitungen; so z. B. die Lobaria, u. a. m.; die andern haben eine ganz gallertartige Substanz, und nähern sich also den Algen und Tremellen. Andre gibt es, und zwar in großer Zahl, welche die Gestalt cylindrischer, mehr oder minder ästiger, zuweilen sogar mit kleinen flachen blattähnlichen Ausbreitungen, besetzter Stengel besitzen. Endlich sind diese sämmtlichen verschiedenen Formen bei mehreren Arten auf so kleine Dimensionen herabgesetzt, daß die Gesammtheit der Pflanze (wenn man die Befruchtungsorgane ausschließt) nur eine Kruste bildet, die entweder (wie bei den Squamaria oder Patellaria-Arten, aus blattartigen Schuppen, oder (wie beim Isidium) aus kleinen, dichtgedrängten Stengeln, oder, im äußersten Fall, aus einem körnigen oder staubartigen Stoff, besteht, welchen letztern man als eine Anhäufung undeutlicher Schuppen, oder unmerklicher Stämme, wie dieß bei Lepra oder Coniocarpon der Fall ist, betrachten kann. Bei allen diesen Verschiedenheiten, deren umständliche Aufzählung hier nicht hergehört, zeigt die innere Substanz nichts als eine Masse von Zellgewebe, welches aus rundlichen oder langgestreckten, gemeiniglich kleinen und dicht aneinander gedrängten Zellen besteht. Die merkwürdigste, physiologische

*) Das neueste und beste über den innern Bau und die äußeren Form-Verhältnisse und Form-Veränderungen der Flechten findet man in G. F. W. Meyer's trefflichem Buche: Nebenstunden meiner Beschäftigungen im Gebiete der Pflanzenkunde. Göttingen 1825, mit mehreren, unvergleichlich schönen und lehrreichen Abbildungen. Der Inhalts-Reichthum dieses Werkes gestattet leider hier keinen Auszug, nicht einmal aus dem Interessantesten. Anm. des Uebers.

Eigenschaft dieses Gewebes ist, daß, wenn man es zerreißt, seine innere Substanz, der Luft oder dem Lichte ausgesetzt, sich ein wenig grün färbt. Diese kleine Erscheinung ist zumal bei solchen Arten, deren Kruste auf Felsen festsitzt, sehr auffallend.

Im Allgemeinen besteht das Gewebe der Flechten aus Zellen,
(pag. 379) welche in denjenigen Theilen, die entweder Stengel oder Zweige nachahmen, langgestreckt, und in denjenigen, welche das Ansehen blattartiger Ausbreitungen haben, rundlich sind.

Die Oberfläche zeigt merkliche Verschiedenheiten; bald ist sie ganz glatt, bald mit Haaren oder Wimpern sehr verschiedener Art versehen; bisweilen verlängert sie sich in Festhalter oder Wurzeln, die gewiß dazu dienen, die Pflanze an ihrer Grundlage zu befestigen und vielleicht auch Nahrung einzuziehen. Vorzüglich bei der Gattung Psora scheinen diese Anhänge wahre, in den Boden eingedrungene, Wurzeln zu seyn, die der Pflanze zugleich Anhalt und Nahrung gewähren. Bei den meisten Arten, welche auf den Felsen oder Bäumen leben, finden sich weder Festhalter noch Wurzeln, und die Pflanze ist auf die sie tragende Fläche mittelst einer kleinen Scheibe oder Ausbreitung (épatement) ihrer Basis befestigt. Diese Ausbreitung hängt mit den Felsen sehr fest zusammen und scheint daselbst gleichsam incrustirt zu seyn; ich vermuthe, daß eine Ausschwitzung aus der Basis der Flechte etwas von dem Steine auflöst und sich damit verbindet, um diese Art von Ankittung zu bewirken. Durch diese nämliche Hypothese (analog dem, was bei den Felsen durchbohrenden Weichwürmern statt findet) erklärt sich auch, meiner Meinung nach, die Erscheinung, die uns gewisse Flechten darbieten, welche sich, je älter sie werden, in die Kalkfelsen eingraben, wie z. B. die Verrucaria rupestris*), u. a. m. **).

---

*) Schrad., Spicil., t. 2, Fig. 7.

**) Nach Braconnot's chemischen Untersuchungen enthalten viele krustenartige Flechten sauerkleesauern Kalk in nicht geringer Menge. Es wäre demnach nicht unmöglich, daß die Flechte ursprünglich freie Säure enthielte, dieselbe aber ausschwitzte, und dann den, durch Zusammentreten der Säure mit dem Kalk des zur Grundlage dienenden Steins gebildeten, sauerkleesauern Kalk in sich aufnähme, und daß bei diesem Proceß die Flechte tiefer in den von der Säure angegriffenen Stein sich einsenkte und sich ihm fester anleimte.

Die thallus der Flechten sind bald*) auf ihrer ganzen Oberfläche einander gleich, was dann statt findet, wenn sie aufrecht stehen und in jeder Richtung gleichmäßig der Luft und dem Lichte ausgesetzt sind; alsdann haben sie ganz besonders das Ansehen eines cylindrischen Stengels, wie bei den Usnea, den Cladonia, u. m. a., oder eines zusammengedrückten, wie bei den Physcia- und gewissen Roccella-Arten. Bei andern sehen sich die beiden Oberflächen des thallus nicht gleich; dieß ist bei denjenigen der Fall, welche die Gestalt von Schuppen oder Blättern haben, und in einer horizontalen Richtung liegen; die obere Fläche, der Wirkung der Luft und des Lichtes ausgesetzt, ist stärker, härter, gefärbter und spielt gleichsam die Rolle der Rinde; die untere Fläche ist weicher, zarter, blasser und trägt häufiger Haare oder Festhalter; sie ist es auch, durch welche gewöhnlich die Wasser-Einsaugung geschieht. Diese Flüssigkeit dringt in den ganzen thallus ein, wenn ein Theil desselben in Wasser getaucht ist, und man kann in mehrern Fällen mittelst Einsaugung gefärbter Flüssigkeiten ihre Spur verfolgen. (pag. 380)

Einer der Umstände, welcher, nach Fries**), den Wachsthum der Flechten am mächtigsten zu modificiren scheint, ist der, daß derselbe durch die atmosphärischen Veränderungen häufig unterbrochen wird; während der Dürre ist er aufgehoben und bei feuchter Witterung wird er wieder thätig. Die Folge dieser häufigen Unterbrechungen ist, daß ihr Leben sich verlängern kann und daß man an einer und derselben Flechte öfters Theile findet, die wie abgestorben sind, und andre die zu leben fortfahren. Wenn sich der Wachsthum unter Umständen erneuert, die von denen,

---

Allein auch in den auf Baumrinden wachsenden krustenartigen Flechten findet sich der kleesaure Kalk in Menge, ein Umstand, der obige Vermuthung etwas schwächt. Demungeachtet verdient der Gegenstand Aufmerksamkeit. Prof. C. Brunner in Bern beschäftigt sich gegenwärtig mit chemischen Untersuchungen der Flechten, und hat bereits, was ich aus mündlicher Mittheilung hier anführen kann, Braconnot's Entdeckung an mehreren Krusten-Flechten bestätigt gefunden; den ferneren Resultaten dieses trefflichen Arbeiters sehen wir mit Ungeduld entgegen. Anm. d. Uebers.

*) De C., Fl. fr., ed. 3, vol. 2, S. 321. Fries, Syst. orb. veg., I, S. 227.

**) Syst. orb. veg., I, S. 224.

unter welchen das Leben des nämlichen Individuums angefangen hatte, sehr verschieden sind, so kann derselbe eine von der ersten sehr verschiedene Entwickelung bekommen, und hierdurch erklärt sich
(pag. 381) das Vorkommen solcher Individuen, die an verschiedenen Stellen des thallus von einander so sehr abweichen, und welche zu verschiedenen Lebenszeiten entstanden sind *); diese Individuen beweisen, daß Flechten, die man für verschiedene Arten oder Gattungen hielt, in Wahrheit nur verschiedene Zustände einer und derselben Art sind. **)

Diese Unterbrechungen des Lebens der Lichenen hängt mit ihrer langen Lebensdauer, welche weit bedeutender erscheint, als man es von so kümmerlichen Pflanzen erwarten sollte, zusammen. So beobachtet Vaucher seit fünf und vierzig Jahren ein und dasselbe Individuum von Lobaria pulmonaria, welches an der nämlichen Stelle, des nämlichen Baumes sitzt.

Auch die Farbe der nämlichen Individuen zeigt sich, je nach dem Grade der atmosphärischen Feuchtigkeit, sehr verschieden; ist das Gewebe befeuchtet, so wird sie gewöhnlich grün, ist es aber trocken, so wird sie weiß, grau, schwarz, gelb oder orangefarben gefärbt. Ich habe beobachtet, daß alle grünen oder unter Wasser grün zu werden fähigen Flechten im Sonnenlicht Sauerstoffgas entwickeln, da hingegen diese Erscheinung bei denjenigen Arten, welche weder grün sind, noch unter Wasser grün werden können, nicht statt findet.

§. 5. Von den Pilzen.

Betrachten wir die Pilze aus unserm gegenwärtigen Gesichtspunkte, so zeigen sie durchaus nichts als Zellen, die bald rundlich, bald in Gestalt hohler Faden lang gestreckt sind und Fasern zu seyn scheinen, die entweder so dicht aneinander gedrängt sind, daß sie einen dichten Körper bilden, oder auch mehr oder weniger
(pag. 382) zerstreut liegen, fast immer massenweise und ohne irgend bemerkbare Ordnung vorhanden sind. Diese sonderbaren Pflanzen besitzen niemals Spaltöffnungen, noch Gefäße irgend einer Art;

---

*) Man sehe das Titelkupfer zu G. F. W. Meyer's Nebenstunden meiner Beschäftigungen im Gebiete der Pflanzenkunde. Göttingen 1825.

**) Man vergleiche Meyer, Wallroth, Fries.

ihre ganze Substanz besteht einzig und allein aus einer ziemlich homogenen Masse, an welcher es unmöglich ist, die Theile der großen Gewächse zu unterscheiden. Auch hat man, wenn man sich Vergleichungen dieser Art hingeben wollte, dabei ungefähr nur das gesehen, was man sehen wollte; so haben die Einen, auf Farbe und allgemeines Aussehen anspielend, die Schwämme mit den Wurzeln der Pflanzen verglichen; Andre, von der stengelartigen Form der Clavaria *) und einiger anderer Pilze betroffen, haben dieselben Stengel genannt; diese, vom Aussehen der Uredo **) überrascht, haben dieselben mit dem Befruchtungsstaub der phanerogamen Gewächse verglichen; Jene, von der Form der Erineen ***) eingenommen, haben sie den Haaren der gewöhnlichen Pflanzen gleich geachtet.

Die Consistenz der Pilze ist sehr verschieden, entweder weich, oder sehr hart, gallertartig, fleischig oder lederartig, bietet aber niemals weder die durchgängig gewöhnliche Dürre der Flechten, noch die krautartige Weichheit der Algen dar. Auch ihre Farbe ist sehr mannigfaltig und zeigt selbst zuweilen sehr lebhafte Tinten; allein grün ist sie niemals, oder, wenn etwa grünliche Färbungen daran wahrgenommen werden, so scheinen dieselben wenigstens von einer ganz andern Ursache herzurühren, als das gewöhnliche Grün der Blätter. Kein einziger Pilz lebt im Wasser ****); fast alle wachsen an der Luft, einige unter der Erde oder in andern lebenden Gewächsen versteckt. Obgleich mehrere in (pag. 383) der Dunkelheit wachsen, so scheint doch das Licht zu ihrer vollständigen Ausbildung erforderlich zu seyn.

Derjenige Theil des Pilzes, der nicht zur Reproduction dient (und den man entweder, wie bei den Flechten, thallus, oder aber cormus, peridium oder stroma genannt hat), scheint, was seine Masse betrifft, um so weniger entwickelt zu seyn, je mehr es die Fructificationstheile sind; so scheint bei den Uredo und den Puccinia-Arten †) die ganze Pflanze nur aus den

---

*) Bull., Champ., Taf. 463, u. s. w.

**) Banks, Ann. bot., vol. II, Taf. 5.

***) Bull., Champ., Taf. 514, Fig. 12.

****) Peziza aquatica scheint an der Luft zu wachsen, und erst während ihres Wachsthums vom Wasser bedeckt zu werden.

†) Man sehe Taf. 60, Fig. 2, 3, 4.

fruchttragenden Organen zu bestehen; bei den Blätter-Schwämmen, den Löcher-Schwämmen oder den Clavarien hingegen macht der reproductive Theil nur einen gewissen Theil der ganzen Pflanze aus, und der zur Ernährung dienende ist weit deutlicher. Die Einsaugung der Ernährungssäfte geschieht bei den Pilzen mittelst eines bestimmten Theils, der ihnen zur Grundlage dient; diese Grundlage erzeugt bisweilen Wurzelzasern, die entweder in die Erde eindringen, oder sich auf der Erd-Oberfläche ausstrecken; übrigens ist sie blos dadurch an den Boden oder an verfaultes Holz befestigt, daß sie mit ihr mittelst kleiner, unmerklicher Haare oder mittelst eines sehr innigen Anschmiegens (juxta-position) zusammenhält. Bei mehreren Arten, die einen raschen Wachsthum haben, kann man gefärbtes Wasser in den Pilz eindringen lassen, wobei man alsdann sieht, daß es von der Basis her hineinkommt und ihren länglichen Zellen oder ihren Intercellulargängen folgt.

Bei ihrem Entstehen brechen die Pilze meist aus einer Art geschlossener und häutiger Bedeckung, die sie umhüllt und welche man Schleier (volva, franz. voile) nennt, hervor. Welches auch immer die Gestalt sey, die sie in der Folge bekommen sollen, so sind sie anfangs stets rundlich. Die Art und Weise ihrer Entwickelung ist noch nicht auf eine recht vollständige
(pag. 384) Weise untersucht worden; bei mehreren, wie z. B. den Blätter-Schwämmen (Agaricus), scheint der obere Theil, den man den Hut (pileus, franz. chapeau) nennt, vor dem untern, den man mit einem Stengel oder Blumenstiel verglich, entwickelt zu seyn; bei den Kaulen-Schwämmen (Clavaria), welche von unten herauf zu wachsen scheinen, dürfte der umgekehrte Fall eintreten. Mehrere Pilze, welche horizontale Ausbreitungen bilden, umhüllen während ihrer Entwickelung die leblosen Körper, die sie antreffen; so findet man Bruchstücke von Kräutern oder Holz in dem Gewebe der horizontalen Schwämme eingeschlossen *). Die vegetirende Masse wird in ihrer Entwickelung durch das leichteste Hinderniß aufgehalten und vereinigt sich jenseits desselben vermöge ihrer vollkommenen Homogeneität, mit der größten Leichtigkeit; auch findet man

*) Bull., herb franç., Taf. 459, 482, 402.

öfters Stöcke von Schwämmen mit einander verwachsen *); — ein neuer Beweis, daß das Verwachsen (soudure) von dem Zusammenwachsen beim Pfropfen (greffe) wohl zu unterscheiden sey.

Die weichsten Theile der Schwämme sind sehr geneigt, durch das Zerreißen der Zellen Lücken zu bilden, wie bei den vasculären Pflanzen; so haben mehrere Arten von Agaricus und Boletus in der Jugend einen dichten, in späterem Alter einen hohlen Stiel **).

Der äußere Theil des Pilzes ist oft vom übrigen Gewebe ziemlich unterschieden und läßt sich wie eine Haut oder Rinde, mit wenig oder gar keiner Zerreißung ablösen. Diese Haut trägt häufig wahre Haare ***), oder Schuppen, die von theilweise abgelösten Haut-Fetzen herrühren ****).

Was die allgemeinen Formen der Pilze betrifft, so hängt (pag. 385) das Wenige, was ich hier, dem Plan dieses Werkes gemäß, davon sagen kann, mit den Reproductions-Organen zu innig zusammen, als daß ich es nicht auf das folgende Buch zu verschieben genöthigt wäre.

§. 6. Von den Algen.

Unter allen Familien aus der Klasse der cellulären Gewächse ist keine, deren allgemeine Charaktere leichter aufzufassen sind, als die der Algen. Die häufigere Durchsichtigkeit ihres Gewebes erleichtert ihre Untersuchung und die Beständigkeit ihres Aufenthalts im Wasser bringt es mit, daß man sie unter dem Mikroskop gleichsam in ihrem natürlichen Zustande beobachten kann.

Die Algen sind bald fadenförmige, bald blattartige Ausbreitungen, bisweilen aus diesen beiden Formen gemengt, jedoch von einer vollkommen homogenen innern Beschaffenheit. Ihre Oberfläche zeigt niemals Spaltöffnungen, und da sie, auf gleiche Weise wie die andern Pflanzen, bei der Einwirkung des Lichtes Sauerstoffgas aushauchen, so darf man glauben, daß es

---

*) Ebendas., Taf. 254.

**) Bull., herb. franç., Taf. 182, 566.

***) Ebendas., Taf. 410, 493, u. s. w.

****) Ebendas., Taf. 19, 312, u. s. w.

nicht die Spaltöffnungen sind, die zu diesem Zwecke dienen. Das Gewebe der Algen besteht gänzlich aus geschlossenen Zellen, die bald rundlich sind, was dann die blattartigen Flächen, bald mehr oder weniger verlängert erscheinen, was dann die scheinbaren Stengel-, Wurzel- und Rippen-Gestalten bildet *). Mehrere unter ihnen bieten im Innern ihres Gewebes Lücken dar, oder Lufthöhlen, was besonders bei den Charen **), die man vorläufig zu dieser Familie zählen kann, zu bemerken ist ***).

Die Gleichartigkeit ihrer innern Beschaffenheit ist von Allen, die sie untersucht haben, erkannt worden, und man hat daher der Masse, woraus sie bestehen, ebenfalls die Namen frons oder thallus gegeben; es geschieht also nur der Kürze wegen, daß
(pag. 386) man zuweilen bei den Beschreibungen der Tange (Fucus) von Stengeln, Blättern oder Wurzeln spricht, um solche Theile des thallus, die den ebengenannten ähnlich sehen, zu bezeichnen.

Beobachtet man ihre Lebensart, so findet man die Beweise dieser Gleichartigkeit wieder; alle Stellen am thallus der Algen scheinen ungefähr gleiche ernährende Fähigkeiten zu besitzen; alle saugen das mit ihnen in Berührung stehende Wasser ein, alle hauchen Sauerstoffgas aus, sie scheinen aber auf eine fast unabhängige Weise zu leben und nur schwer, oder vielleicht auch gar nicht, dem übrigen Gewebe Säfte zuzuführen. Wenn man nämlich einen Fucus oder eine Ulva zur Hälfte in Wasser thut, so bleibt der eingetauchte Theil frisch, und der über dem Wasser befindliche verwelkt und verdorrt; eine merkwürdige Erscheinung, welche entweder daher rühren kann, daß die Säfte nicht aus einem Theil in einen andern übergehen, oder daß die Ausdünstung

*) Man sehe Taf. 2, Fig. 5, a, b, c.

**) Amici, Osserv., Fig. 12.

***) Ueber die noch immer räthselhaften Charen vergleiche man: Wallroth, Annus botanicus; v. Martius, über den Bau und die Natur der Charen; Kaulfuß, Erfahrungen über das Keimen der Charen. Leipzig 1825; Meyen, Beobachtungen und Bemerkungen über die Gattung Chara; in v. Schlechtendal's Linnaea II, S. 55, u. f. mit zwei Kupfertafeln.

Zusatz des Uebers.

bei den der Luft ausgesetzten Theilen zu stark ist, als daß die andern sie ersetzen können.

Der thallus der Algen bietet sehr bestimmte Grade der Consistenz dar, welche Lamouroux und Fries zur Grundlage ihrer Eintheilung benutzt haben; die einen, wie die Fucaceen, sind lederartig und von olivengrüner Farbe; die andern, wie die Florideen, sind knorpelartig und mehr oder weniger rosenfarben. Es gibt ihrer ganz häutige, wie die Ulvaceen, gallertartige, oder halb-gallertartige, wie die Batrachospermeen.

Die Algen sind beinahe alle *), wenigstens in ihrer Jugend, den festen Theilen angeheftet, welche den Boden oder die Einfassung der Gewässer bilden oder selbst in ihnen schwimmen. Bald, wie z. B. beim Fucus vesiculosus, heften sie sich (pag. 387) an selbige mittelst einer kleinen Anschwellung (épatement) ihrer Basis, welche sich den festen Körpern anleimt, ohne daß man den Mechanismus dieses Zusammenhangs genau kennt. Bald hacken sie sich mittelst einer Art wurzelförmiger Festhalter an vorspringende, eckige Theile an, wie z. B. bei den Fucus saccharinus **). Dieser letztere Bau findet besonders bei den großen Arten statt, welche der Andrang der Meeresfluthen leicht von ihrer Basis losreißen kann. Allein diese Festhalter besitzen, in Hinsicht auf die Einsaugung der Säfte, durchaus keine Eigenschaft, die nicht zugleich dem ganzen Gewebe gemeinschaftlich zukäme.

Die blattartigen Theile der Algen werden oft von Rippen durchzogen, die dem Anscheine nach denen der gewöhnlichen Blätter gleichen und oft, wie diese, gefiedert sind, aber blos aus länglichem Zellgewebe bestehen. Oft auch sind diese blattartigen Ausbreitungen gänzlich ohne Rippen, wie man es bei den Ulven sieht. Einige scheinen nichts als isolirte, mit Saft gefüllte Zellen zu seyn; von dieser Art ist namentlich der Protococcus nivalis oder jenes sonderbare Erzeugniß ***), das auf

---

*) Die Zygnema und Hydrodyction sollen nach Vaucher von ihrer Jugend an unbefestigt seyn.

**) Gmel., fuc., Taf. 27, 28.

***) Bauer, philos. trans., 1820.

dem Schnee der Polarländer und der Algen *) wächst und denselben roth färbt **).

Die Algen bestehen oft, wie die meisten Gewächse ihrer
(pag. 388) Klasse, aus einer großen Menge sehr aufeinander gehäufter Zellen, welche ein dickes Gewebe bilden. Bei den Florideen und mehreren Fucaceen kann man sogar eine Art Rinde unterscheiden, die aus rundlichem Zellgewebe besteht, und vom innern Theile, der aus entweder länglichem oder dichtem Zellgewebe besteht, und wie ein Holzkörper aussieht, verschieden ist. Bisweilen liegen sämmtliche Zellen in einer einzigen Lage, wodurch bald eine blattartige, sehr dünne und wahrhaft hautartige Platte (lame), wie z. B. bei den Ulven, bald sehr dünne Faden entstehen, die sämmtlich aus aneinander gereihten Zellen bestehen, wie bei gewissen Conferven.

In den botanischen Werken wird häufig angegeben, daß die Conferven aus gegliederten Faden bestehen; hier muß aber nothwendig gesagt werden, daß diese Benennung unrichtig ist und daß man an ihrer Statt hätte sagen müssen: fächerige Faden (filets

*) Durch die mikroskopische Vergleichung des rothen Polarscheins, der durch die Expedition des Kapitäns Parry zurückgebracht worden, mit demjenigen der Algen, von welchem mir Herr Péchier mitgetheilt hat, habe ich mich überzeugt, daß diese beiden Stoffe identisch sind; allein es geschieht häufig, daß man auf den Algen mit dem Protococcus röthliche Ablagerungen verwechselt, welche von Pflanzen- oder thierischen Theilen herrühren.

**) Man vergleiche ferner über diese merkwürdige Erscheinung:

Ernst Meyer's Anmerkung zu Rob. Brown's Algarum genus?? im Verzeichniß der an der Küste der Baffins-Bay, auf der Expedition des Kapitäns Roß gefundenen Pflanzen. (Rob. Brown's vermischte Schriften I, S. 542 u. ff.) die Anmerkung des Uebersetzers (Ernst Meyer).

C. G. Nees von Esenbeck's Nachtrag zu der Anmerkung, u. s. w.; ebendaselbst S. 571 (besonders von S. 654 an).

Robert K. Greville, some account of the red snow of the arctic regions, Protococcus nivalis (in der Scotish Cryptogamic Flora for May 1826.) Mit einer schönen Abbildung.

Kunze, Bemerkungen über den rothen Schnee, in d. Flora oder bot. Zeit., 8ter Jahrg. (1825) zweiter Band, S. 449 u. f.

Zusatz des Uebers.

(filets cloisonnés). Es findet in der That bei diesen Pflanzen durchaus keine Aufhebung des Zusammenhangs statt, sondern sie zeigen eine Art von Quer-Scheidewänden, die durch verschiedene Ursachen hervorgebracht werden; nämlich, 1) besteht der Faden aus einer einfachen Reihe, vielleicht in einer Scheide oder in einem häutigen Futteral *) eingeschlossener Zellen, so sind die Scheidewände, welche dieselben trennen, wegen der Durchsichtigkeit des Gewebes dem Auge sichtbar, und bilden das, was man unrichtiger Weise Gelenke genannt hat; 2) kommt es bei einigen Arten vor, daß mehrere Zellen von gleicher Länge mit den Seiten aneinander stoßen, und die Vereinigung ihrer äußersten Scheidewände bewirkt, zusammen gesehen, das gleiche Aus- (pag. 389) sehen; 3) ferner habe ich angeblich gegliederte Faden gesehen, welche aus abwechselnd sehr langen und sehr kurzen Zellen zusammengesetzt waren; hier hatten die kurzen Zellen, bei schwacher Vergrößerung, das Aussehen von Scheidewänden. Es wäre ein Leichtes, noch mehr Beispiele anzuführen; allein die eben aufgeführten werden hinlänglich zeigen, daß diese Faden keineswegs wirklich gegliedert sind, und daß ihr verschiedenes Aussehen von mannigfaltigen Ursachen herrührt.

Die Gattung Hydrodyction **) ist wegen ihres anatomischen Baues sehr merkwürdig, sie zeigt einen Sack in Gestalt eines aus fünfeckigen Maschen bestehenden Netzes; bei einem gewissen Alter trennen sich die fünf kleinen Faden, welche durch ihre Vereinigung eine Masche bildeten, und jeder derselben wird für sich demjenigen Beutel gleich, den er zusammensetzen half und besteht ebenfalls aus fünfeckigen Maschen. Dieses Beispiel hilft die Meinung Derjenigen bestätigen, welche glauben, daß sich das Zellgewebe durch das Anschwellen der in seinem Innern ent-

*) Es gibt einige Fälle, wo dieses häutige Futteral ziemlich sichtbar ist. Wenn man lebende Bruchstücke von Ceramium casuarinaefolium unter das Mikroskop bringt, so sieht man, wie sich innere Zellen, die die rothe färbende Flüssigkeit enthalten, von Zeit zu Zeit zusammenziehen, ohne daß das Futteral ihnen folgt; woraus sich ergibt, daß der Faden, der Anfangs in seiner ganzen Dicke roth war, es nun blos noch in seiner Mitte ist, und daß seine Ränder durchscheinend und farblos bleiben.

**) Vauch., Confer., Taf. 9.

haltenen Kügelchen oder Körner, welche an und für sich nichts als Rudimente von Zellen wären, entwickle.

Ganz offenbar scheinen die Algen diejenige Pflanzenfamilie zu seyn, deren Bau sich dem thierischen am meisten nähert. Mehrere Gattungen haben so sonderbare Formen, daß man sie nur nach physiologischen Betrachtungen, und nicht nach organographischen Charakteren zu dem einen oder dem andern Reiche zählt. So unterscheiden sich die Oscillatorien und die Zygnemen durch ihre Lebensweise und ihre Formen kaum von einander *); erstere, welche augenscheinliche Spuren einer wahrscheinlich will-
(pag. 390) kürlichen Bewegung zeigen, sind in's Thierreich versetzt, während dagegen letztere, bei denen man keine Bewegungen wahrgenommen, als Gewächse betrachtet werden.

Unter diesen zweifelhaften Geschlechtern muß man ferner noch die Nostoch s **), die Diatomen ***) und überhaupt Fries's sämmtliche Diatomeen aufführen, die man zu den Gewächsen zu rechnen pflegt, so wie auch die Bad-Schwämme (Spongia), die man gewöhnlich zu den Thieren zählt; allein man hat in diesen verschiedenen Fällen nach leichten Beweggründen entschieden und man kann nicht läugnen, daß die Grenze beider Reiche bei diesen und mehrern ähnlichen Beispielen sehr schwer festzustellen ist. Diesen Gegenstand habe ich in der Einleitung zur Théorie élémentaire auf eine allgemeine Weise abgehandelt, und, obgleich seitdem mehrere Thatsachen, welche jene Zweifel noch vermehren, bekannt gemacht worden sind, so sehe ich dennoch keine Beweggründe, um die damals von mir aufgestellten Meinungen abzuändern.

Vielleicht unternehme ich dereinst diesen schwierigen Gegenstand aufs Neue, der um so schwieriger wird, je mehr man untersucht und nachgeforscht hat; eine sonderbare Erscheinung, wovon jedoch die physischen und moralischen Wissenschaften zahlreiche Beispiele liefern.

---

*) Die Oscillatorien sind grün, wie die Zygnemen, und sondern an der Sonne Sauerstoffgas aus; rücksichtlich ihrer Gestalt unterscheiden sie sich nur dadurch, daß ihre Scheidewände einander äußerst genähert sind.

**) Vauch., Conferv., Taf. 16.

***) Lyngbye, Hydr., Taf. 61, Fig. B, C, D, E.

Drittes Buch. (pag. 391)

Von den Reproductions-Organen, oder von den zur Wiedererzeugung wesentlichen organischen Theilen.

Einleitung.

So wie ein organisches Wesen, und zumal ein Pflanzentheil, sein sichtbares Daseyn beginnt, zeigt es uns nichts, als eine Entwickelung von Organen; daraus schloß man, bald als etwas Wirkliches, bald als bildlichen Ausdruck, daß alle diese Wesen aus Keimen entstehen. Man bezeichnet also mit dem Ausdruck Keim (germen, franz. germe) *) einen unsern Sinnen nicht wahrnehmbaren Körper, von dem man vermuthet, daß er in den organisirten Körpern existire und im unendlich Kleinen der Körper oder der Theil desselben, der daraus hervorgehen soll, entweder selbst sey, oder denselben einschließe. Man kann sich das Entstehen der Keime entweder so denken, daß sie von dem Or- (pag. 392) gan, oder von dem Wesen, auf welchem wir dieselben sich entwickeln sehen, oder auch von demjenigen, welches ihm dieselben zur Zeit der Befruchtung mittheilt, erzeugt werden, und in diesem Fall nennt man bildende Kraft (vis plastica, force plastique) diejenige, welche diese Erschaffung von Keimen bewirkt; oder aber, man kann annehmen, daß der Ursprung der Keime bis zum ersten Entstehen der organischen Wesen selbst hinaufsteige, daß sie nämlich sämmtlich dergestalt in einander

*) Es muß bemerkt werden, daß Linnée und seine Schule sich des Ausdrucks Keim (germen) bedienten, um denjenigen Theil der Blume zu bezeichnen, der demnächst (Buch III, Kap. II, Art. 4), nach Tournefort's Ausdruck, unter dem Namen Eierstock (Ovarium) beschrieben werden soll. Tournefort gab den Namen germen den Eyerchen (ovulum).

eingeschachtelt wären, daß alle Keime einer gegebenen Art, die sich schon entwickelt haben, oder noch entwickelt werden, in einander, und alle zusammen in dem ersten, der existirte, enthalten waren.

Diese beiden widersprechenden Theorien sind so ausgedehnt, daß sie alle Ansichten, die man über den Gegenstand hegen kann, zu umfassen scheinen und daß folglich eine von beiden nothwendig wahr seyn müßte; indessen sind sie für uns, wenn man es überlegt, beide ungefähr gleich unverständlich; denn erstlich kann einerseits keine unter allen bekannten Erscheinungen die Erschaffung eines Keimes unserer Vernunft begreiflich machen, da wir in dem unorganischen Reiche niemals etwas anderes als Umwandlungen der Zusammensetzung, und im organischen immer nur Entwickelungen wahrnehmen; und zweitens vermag nichts unserer Einbildungskraft, und vielleicht auch nicht unserer Vernunft, eine endlose Einschachtelung präexistirender Wesen deutlich denkbar zu machen *).

Lassen wir diese Fragen, die mehr metaphysisch, als phy-

*) Statt vieler über diesen Gegenstand erschienener Schriften möchte ich hier nur an die so äußerst geist- und gehaltvolle Blumenbachsche über den Bildungstrieb (3te Ausg. Göttingen 1791. 8.) erinnern, in welcher der unsterbliche Verfasser sowohl eine Darstellung der verschiedenen Erzeugungs-Theorien und insbesondere eine treffliche Widerlegung der Evolutions-Hypothese, als auch durch die Annahme des Bildungstriebes (nisus formativus), d. h. einer von der Lebenskraft unzertrennlichen, nach bestimmten Gesetzen zweckmäßig wirkenden, jedoch auch durch Umstände modificirbaren und sich, je nach der speziellen oder individuellen Bestimmung des Wesens auf die mannigfaltigste Weise äußernden Kraft, die aus einem organisirbaren Zeugungsstoff die Wesen bilde, eine Erklärung gegeben hat, die nicht nur unserem Fassungsvermögen angemessen ist, sondern auch wirklich mit den Beobachtungen und Erfahrungen selbst am besten übereinstimmt. (Man vergleiche auch Blumenbach's Handbuch der Naturgeschichte, neueste Ausgabe §. 7 — 11.) — Ich erinnere hier an Blumenbach's Theorie deßwegen umständlicher und nachdrücklicher, weil sie mir ganz besonders durch die vegetabilische Erzeugung bestätigt zu werden scheint, obgleich gerade die Pflanzen, die Betrachtung der Knospen und Samen, zu der Evolutions-Hypothese Anlaß gegeben und eine ihrer vorzüglichsten Stützen gebildet hatten. Anm. des Ueb.

sisch sind, bei Seite, und beschränken wir uns nur auf die allgemeinen Thatsachen, so werden wir erstens sehen, daß eine Einschachtelung (insofern man diesen Begriff nicht allzu weit ausdehnt) durch augenscheinliche Beispiele, z. B. den Volvox, bewiesen ist; zweitens, daß die Keime oder anfänglichen Wesen oft lange vor der Zeit ihres gewöhnlichen Erscheinens sichtbar sind, wie z. B. wenn man im Mittelpunkte des Stammes der Palmen die Blüthentrauben findet, welche sich erst mehrere Jahre (pag. 393) später entfalten sollen; drittens werden wir genöthigt seyn, einzugestehen, daß sich alle Wesen entwickeln, als ob ihr Ernährungsstoff (matière nutritive), in ein unsichtbares und präexistirendes*) Netz abgesetzt, gleichsam zum Voraus seine bestimmte Stelle hätte.

Möge man nun den Ausdruck Keim als etwas Wirkliches oder als ein Bild verstehen, so wird er gleich gut dazu dienen, das Entstehen der organischen Wesen, insoweit wir es zu fassen im Stande sind, zu bezeichnen. Beiden Hypothesen zufolge entstehen diese Keime auf gewissen Organen; nach der Theorie der bildenden Kräfte werden sie durch diese Organe hervorgebracht; nach der Theorie der präexistirenden Keime werden sie durch ihre Einwirkung blos genährt und entwickelt. Wie dem auch sey, so zeigen sie sich bei den Gewächsen unter zweierlei Formen; entweder sind sie so angebracht, daß sie sich als eine natürliche Folge der Ernährungsgesetze entwickeln, wie dieß bei der Entwickelung der Zweige, der Knollen, Zwiebeln, Ableger und Steckreiser (boutures) der Fall ist, denn alle diese Körper können als die Resultate der Entwickelung mehr oder weniger verborgener Keime (germes latens) betrachtet werden; oder aber ihre Entwickelung erfordert einen vorausgegangenen Proceß, den man Befruchtung nennt, und welcher den Zweck hat, dem Keime ein eigenes Leben zu ertheilen, und mittelst eines Apparates, der aus Organen zusammengesetzt ist, die zusammengenommen die Blüthe ausmachen, vollzogen wird. Da die ohne Befruchtung geschehende Wiedererzeugung keinen ihr eigenthümlichen Apparat von Organen besitzt, so könnte sie uns nur dann umständlich beschäftigen, wenn wir von den Verrichtungen der Pflanzen handeln

*) De C., Théor. élém., introd. S. 9.

werden, da hingegen die auf Befruchtung folgende Reproduction, (pag. 394) oder die sexuelle Wiedererzeugung, indem sie durch zahlreiche und mannigfaltige Organe bewirkt wird, von nun an unsere ganze Aufmerksamkeit auf sich ziehen muß. Sie verdient dieselbe in doppelter Rücksicht; denn es ist wichtig, die Blüthenorgane genau zu kennen, nicht nur weil sie eine der Hauptverrichtungen der Vegetation bewirken, sondern auch weil auf ihren Formen, die innerhalb gewisser Grenzen beständig, unter den Arten aber bis ins unendliche verschieden und durch ihre Symmetrie merkwürdig sind, weil, sage ich, auf ihren Formen die gesammte Klassifikation, d. h. das ganze Klassengebäude der Pflanzenkunde beruht.

Die so sehr große Analogie der Stoffe, von welchen sich die Gewächse ernähren, hängt mit der großen Einförmigkeit, die man an ihren Ernährungsorganen bemerkt, zusammen und die Folge davon ist, daß man aus diesen Organen bisher nur die Charaktere der allgemeinsten Haupt-Abtheilungen hernehmen konnte, und daß man, sobald man irgend enger begrenzte Gruppen zu bilden bezweckte, sich auf die Fructifications-Organe zu beschränken genöthigt war.

Rücksichtlich des allgemeinen Aussehens der Fructifications-Organe unterscheidet man phanerogamische und cryptogamische Gewächse; erstere sind diejenigen, deren Blüthen mit bloßem Auge sichtbar und mehr oder weniger symmetrisch, und deren Geschlechts-Organe ganz deutlich sind, letztere diejenigen, deren Blüthen (wofern sie wirklich welche haben) blos mit Hülfe des Mikroskops sichtbar, wenig oder gar nicht symmetrisch, und deren Geschlechts-Organe nicht deutlich sind. Die erstern umfassen alle exogenen und die Mehrzahl der endogenen; die letztern alle cellulären und einige endogenen Gewächse. Dieser Grundeintheilung in Phanerogamen und Cryptogamen folgend, werden wir nun die Reproductions-Organe kennen lernen.

Erstes Kapitel. (pag. 395)

Von dem Blüthenstande oder von der Anordnung der Blumen bei den phanerogamischen Pflanzen.

Wie die übrigen Botaniker bezeichne ich mit dem Ausdruck Blüthenstand (inflorescentia, franz. inflorescence) die gesammte Anordnung der Blumen auf der Pflanze, oder, wie Röper es ausdrückt, denjenigen Theil des Stengels oder der Zweige, welcher keine anderen Zweige, als Blüthenaxen *) trägt. Den Ausdruck Blüthenstand muß man von dem Blühen (anthesis, florescentia, franz. floraison), welches blos das Aufschließen der Blumen bedeutet, wohl unterscheiden; das Studium des Blüthenstandes ist ein wesentlicher Theil der Organographie, das des Blühens aber ein wesentlich physiologischer Gegenstand.

Die Organe des Blüthenstandes sind die unter den Namen Blumenstiele (pedunculi, franz. pédoncules) und Blumenstielchen (pedicelli, franz. pedicules) bekannten Träger der Blumen, und die accessorischen Umhüllungen der Blumen, oder die Deckblätter (bracteae, franz. bractées). Zuerst fangen wir damit an, die allgemeine Anordnung der Blumen zu untersuchen, worauf wir ihre Träger und Hüllen einzeln für sich durchgehen werden. In diesem ganzen Kapitel werden wir uns vorzüglich theils nach Turpin's schöner Abhandlung**), theils nach den scharfsinnigen Gedanken, welche Robert Brown über diesen Gegenstand gelegentlich an verschiedenen Stellen seiner Werke ***) aufgestellt hat, theils nach einer sehr ausgezeich- (pag. 396)

*) Unter Axe (axis, franz. axe) versteht Röper, mit Turpin, den Theil der Pflanzen, aus welchem die blattartigen Organe hervortreten; — Axe ist also mit Stengel, Zweig, Blumenstiel und receptaculum floris gleichbedeutend. Anm. d. Ueb.

**) Mém. sur l'infloresc. des Graminées et des Cypéracées, in den Mém. du Muséum, vol. V.

***) Vorzüglich in seinen Bemerkungen über die Compositae.

neten Abhandlung, welche mir Röper mitgetheilt hat*), theils endlich nach einigen aus eigenen Beobachtungen richten.

Erster Artikel.

Vom Blüthenstande im Allgemeinen.

Eine Blume ist, aus dem organographischen Gesichtspunkte betrachtet, eine Vereinigung mehrerer Quirle (gemeiniglich vier) von ursprünglich blattartiger Natur, welche sich über oder innerhalb einander befinden und einander so sehr genähert sind, daß ihre Zwischenknoten nicht unterschieden werden **).

Da also diese quirlförmig stehenden Organe seitliche sind, so könnte es scheinen, daß der die Blume tragende Stengel oder Zweig sich über dieselbe hinaus erstrecken müßte, und in der That ereignet sich diese Verlängerung zuweilen durch Zufall; Turpin hat einige Beispiele hievon abgebildet***) und ich selbst habe diese Erscheinung an Birnbäumen und Rosensträuchern bestätigt gefunden. Von letztern liefere ich (Taf. 33.) eine Abbildung. Allein gewöhnlich verhält es sich nicht so und im gewöhnlichen Lauf der Dinge ist es fast stets der Fall, daß die Blume wirklich den Zweig beschließt, weil derselbe durch die reichliche Nahrung, welche die verschiedenen Blüthentheile zu sich hinziehen, so sehr erschöpft wird, daß er nicht mehr Kraft genug hat, um sich verlängern zu können; eine solche Verlängerung, wie sie in den obigen Fällen erwähnt worden, findet nur dann statt, wenn die Blume unfruchtbar ist und deßhalb wenig Säfte
(pag. 397) an sich zieht, und wenn zu gleicher Zeit der Zweig gut ernährt wird. Man kann also als ein allgemeines Gesetz aufstellen: daß die Blume, in Beziehung auf den sie tragenden Zweig, stets endständig (terminalis) ist.

---

*) Sie ist jetzt französisch abgedruckt in Seringe's Mélanges botaniques. Genève, 1826, vol. II, S. 71; und lateinisch in der in Berlin von Schlechtendal herausgegebenen botanischen Zeitschrift Linnæa.

**) Die Wahrheit dieser Definition soll in der Folge erwiesen werden, der Leser wird ersucht, sie einstweilen einzuräumen.

***) Iconogr., Taf. 2, Fig. 1, 2, 5.

Dieser Zweig hat die besondere Benennung Blumenstielchen (pedicellus) erhalten. Er ist bisweilen ziemlich lang und deutlich, bisweilen sehr kurz und kaum sichtbar; in welchem letztern Falle man die Blume eine sitzende (sessilis) zu nennen pflegt, was in der Organographie nur so viel bedeutet, daß ihr Blumenstielchen äußerst kurz ist.

Da nun also jede Blume das Ende des Blumenstielchens ausmacht, so muß das ganze Studium der Blüthenstände sich um die verschiedene Anordnung der Blumenstielchen, in Beziehung auf die sie tragenden Organe, drehen. Diese Blumenstielchen können nun entweder unmittelbar aus dem Stengel oder aus dem Hauptaste entspringen und dann behalten letztere ihren Namen; oder sie entstehen auf solchen Theilen des Stengels oder der Zweige, welche von den gewöhnlichen Stengeln mehr oder weniger verschieden sind, in welchem Falle diese Blüthenstengel oder Blüthenzweige den Collectiv-Namen eines Blumenstiels (pedunculus, franz. pédoncule) erhalten.

Die Blumenstielchen können auf den Stengeln oder Zweigen nach zweierlei Systemen entspringen, nämlich: entweder seitwärts, in einer Blattachsel, oder an der Endspitze des sie tragenden Zweiges selbst. Die zahlreichen und mannigfaltigen Folgen dieser beiden Arten des Blüthenstandes werden wir nun durchgehen; bevor wir uns aber irgend ins Umständliche einlassen, muß nothwendig gesagt werden, daß man mit dem Namen Blüthenblätter (folia floralia, franz. feuilles florales) diejenigen Blätter bezeichnet, aus deren Achsel ein Blumenstielchen hervorgeht, sobald sie sich nämlich von den gewöhnlichen Blättern nicht unterscheiden; daß man sie hingegen Deckblätter (bracteae, franz. bractées) nennt, sobald sie in Größe, Farbe, Gestalt und Consistenz von jenen verschieden sind *). Die Deck-

*) Röper versteht unter folia floralia alle die Organe, aus denen eine Blume besteht. Die nicht zu einer Blume gehörenden Blätter einer Inflorescenz nennt derselbe bracteae, sie mögen nun grün seyn oder nicht; auch unterscheidet er die Bracteen nicht von den Vegetations-Blättern (folia vegetationis), die sich sämmtlich durch Vorhandenseyn einer Knospe in ihrer Achsel auszeichnen; da hingegen in der Axille der von ihm folia floralia genannten Blätter normal nie Knospen vorkommen. Anm. d. Ueb.

blätter weichen von den gewöhnlichen Blättern vorzüglich darin
(pag. 398) ab, daß sie fast niemals wahre Blatt-Knospen (bourgeons) in ihren Achseln tragen *), und in dieser Hinsicht nähern sie sich sehr den quirlförmig stehenden Organen, welche die Blume zusammensetzen.

Die verschiedenen Blüthenstände werden wir in folgenden Artikeln, in welchen wir erstens die achselständigen Blüthenstände, zweitens die endständigen, drittens die aus diesen beiden Weisen gemischten, und viertens diejenigen, welche entweder wirkliche oder scheinbare Ausnahmen der vorigen Klassen bilden, untersuchen werden, genauer betrachten.

Zweiter Artikel.

Von den achselständigen oder unbegrenzten Inflorescenzen, oder von den Blüthenständen mit centripetaler Entwickelung.

Die Aeste tragen ihre Blätter an den Seiten und ungefähr in bestimmter Anzahl; sie können sich in eine Blumenknospe endigen (was wir im folgenden Artikel untersuchen werden), oder aber in eine Blattknospe; im letztern Fall (wovon wir im gegenwärtigen Artikel handeln) kommt der Zweig entweder nicht zum Blühen, oder er trägt in seinen Blattachseln Blumen und kann sich selbst mittelst der Entwickelung der an seinem Ende befindlichen Blattknospe verlängern. Gehen wir nun diese Stellung der Blumen in den Blattachseln im Einzelnen durch und fangen wir zuerst mit den einfachsten Fällen an.

Untersuche ich die Art des Wachsthums des Immergrüns **) (Vinca minor), oder des epheublätterigen Ehrenpreises (Vero-

---

*) Wenn in einer Deckblatt-Achsel mehrere Zweige entstehen (die späteren nennt Röper gemmae accessoriae); so können einige blos Blumen- und Blüthen-Zweige, andere aber auch Blatt-Zweige hervorbringen. Man vergl. J. Roeper, observ. aliquot in florum inflorescentiarumque naturam, in v. Schlechtendal's Linnaea Band I, S. 462. Anm. d. Ueb.

**) Taf. 47.

nica hederaefolia), u. a. m. *), so finde ich, daß ihre Stengel oder Hauptäste aus den meisten ihrer Blattachseln eine Blume entwickeln und daß der Stengel oder der Zweig sich mit seinem Ende weiter fortsetzt. Da nun die Blätter, aus deren Achseln die Blumenstielchen entspringen, von den gewöhnlichen Blättern nicht merklich verschieden sind, und da die Länge ihrer (pag. 399) Zwischenknoten sehr bemerkbar ist **), so begnügt man sich bei der Beschreibung des Blüthenstandes dieser Pflanzen, so wie aller derjenigen, die ihnen in dieser Rücksicht gleichkommen, zu sagen, ihre Blumenstielchen seyen achselständig (axillares) und einzelnstehend (solitarii). Da ferner die Entwickelung der Blätter und aller Organe dieser Pflanzen von der Basis gegen den Gipfel zu fortschreitet, so bemerkt man, daß sich die untern Blumen zuerst entwickeln und daß das Aufblühen von unten herauf vorrückt. Was man nun bei diesen Pflanzen mit achselständigen Blüthenstielchen so deutlich wahrnimmt, wird man, mit mehr oder weniger ausgesprochenen Modifikationen, bei allen Pflanzen wieder finden, deren Infloreszenz nicht endständig ist.

Gewöhnlich geschieht es, und zumal bei den aufrechten Stengeln, daß die oberen Blätter, selbst wenn sie keine Blumen hervorbringen, kleiner sind und kürzere Zwischenknoten haben, als die untern, was daher rührt, daß sie sich erst später entwickeln und weniger Nahrung erhalten. Diese doppelte Wirkung wird noch um vieles verstärkt, wenn dieselben oberen Blätter in ihrer Achsel eine Blume tragen, und zwar vermuthlich deßwegen, weil diese Blume einen Theil der Nahrung, welche sonst dazu verwandt worden wäre, die Blätter größer, oder die Internodien länger zu machen, an sich ziehen; in diesem Fall nennt man das Blatt ein Blüthenblatt oder Deckblatt, und der auf diese Weise beschaffene Gipfel des Stengels oder Zweiges heißt dann eine End-Traube (racemus terminalis; grappe terminale) oder eine End-Aehre (spica terminalis, franz.

---

*) Hayne, Term. bot., Taf. 22, Fig. 2.

**) Diese Umstände sind häufiger bei den Pflanzen mit niederliegendem und kriechendem Stengel als bei denen mit aufrechtem.

épi terminal) *). Diese Blüthenstände scheinen in der That den Stengel zu beschließen, bestehen aber nur aus achselständigen Blumen, und der Stengel hört keineswegs auf, sich (pag. 400) fortzusetzen, wenn nicht etwa aus Erschöpfung, die er in Folge der Blumen-Entwickelung und der Samen-Ernährung erleidet; durch gleichzeitiges Fehlschlagen der Blumen und der Deckblätter endigt er sich alsdann in eine Spitze. Jedermann weiß, daß man diese Zweige mittelst einer reichlichen Nahrung dahin bringen kann, sich über ihre gewöhnlichen Größenmaaße hinaus zu verlängern, ohne ihr Ansehen zu verändern; bisweilen erfolgt eine solche ungewöhnliche Verlängerung von selbst. So setzt sich bei den Ananas **) und bei den Eucomis ***) die Axe des Stengels an seiner Spitze fort, und dieser hört auf, Blumen zu tragen. Alsdann werden die Blätter, welche da, wo sie in ihrer Achsel Blumen trugen, klein und hautartig waren, da, wo sie keine mehr haben, groß und wirklich blattartig, und dieß ist es, was den Schopf oder die Krone (coma, franz. houppe, couronne) bildet, die über der Aehre der Ananas oder über der Traube der Eucomis hinausragt. Eine ähnliche Erscheinung wiederholt sich bei den Callistemon-Arten ****) und einigen anderen Neuholländischen Myrtaceen; die Axe der Aehre setzt sich an ihrer Spitze fort, und bildet über dem Blüthenstande einen wahren Blätterzweig; zufälligerweise ereignet sich diese Erscheinung auch bei einigen Zapfenfrüchten, deren Axe sich in einen Blätterzweig verlängert. †) Dieß ist in Beziehung auf die Infloreseenz das Gegenstück zu dem, was bei der Blume eintritt, wenn sich ihre Axe, wie wir es oben gesehen haben, fortsetzt.

Zu diesen Erscheinungen kann man auch das rechnen, was sich bei der Hoya carnosa ††) ereignet, obgleich es hier die Verlängerung des Blumenstiels, nicht die des Stengels, betrifft;

*) De C., Fl. fr., I, Taf. 8, Fig. 6. Turp., Iconogr., Taf. 14, Fig. 9 und 10.

**) Blackw., Herb., Taf. 567, 568.

***) Lam., illustr., Taf. 239, unter dem Namen Basilaea.

****) Bot. mag., Taf. 2602, 1821, 260, 1761.

†) Taf. 36, Fig. 3.

††) Taf. 9, Fig. 3.

der Blumenstiel oder Blüthenzweig entspringt aus der Achsel (pag. 401) der Blätter und trägt im ersten Jahr eine Art Dolde, bestehend aus Blumenstielchen, die sich in der Achsel sehr kleiner Deckblätter entwickeln; diese Blumenstielchen fallen nach dem Blühen ab, indem sie sich in den Gelenken lostrennen, der Blumenstiel aber dauert noch mehrere Jahre hindurch fort; bei jedesmaliger Blüthezeit verlängert er sich etwas an seiner Spitze, und zuletzt trägt er die Spuren sämmtlicher aufeinandergefolgten Blüthen-Entwickelungen in gleicher Ordnung, wie die Ueberreste der Traube Eines Jahres stehen würden. Man sieht auf Taf. 9, in Fig. 3, den Zustand des Blumenstiels in seinem ersten Jahre, und in Fig. 4 sein Aussehen im fünften oder sechsten Jahre. Dieses Beispiel ist deßwegen merkwürdig, weil es meines Wissens das einzige ist, wo der Blumenstiel ausdauert und mehrere Jahre hindurch Blüthen trägt.

Zwischen den sogenannten ähren- oder traubenförmig gestellten Blumen und denjenigen, deren Blumenstielchen man achselständig nennt, findet wirklich ein so geringer Unterschied statt, daß man nicht selten Stengel oder Zweige antrifft, welche diese beiden Zustände vereinigt darbieten; so findet man bei mehreren Fingerhut-Arten und bei einer Menge anderer Pflanzen an den untern Stellen des Stengels einzelne Blumen, welche einzeln in der Achsel großer und ziemlich weit von einander abstehender Blätter sitzen, während hingegen die obern in der Achsel kleiner und gedrängt stehender Deckblätter sich befinden. Die beschreibenden Botaniker pflegen diesen Mittelzustand mit den Worten: „eine an der Basis unterbrochene" oder „unten beblätterte Traube oder Aehre" umschreibend zu bezeichnen. In einer Menge von Fällen findet man die untern Blumen einsam in den Blattachseln, weiter hinauf nehmen die Blätter allmählig ab, treten näher zusammen und die Blumen bilden dann eine wahre Traube. Der ganze Unterschied zwischen diesem Fall und den gewöhnlichen Trauben besteht darin, daß die Umwandlung der Blüthenblätter in Deckblätter entweder plötzlich statt findet, von dem ersten an, welches in seiner Achsel eine Blume trägt, oder nur allmählig, so wie sie sich dem Gipfel nähern. (pag. 402)

Untersuchen wir nun, statt die Bildung der Traube an einem einfachen Stengel zu studiren, das, was mit den Zwei-

gen eines ästigen Stengels vorgeht, so finden wir unverkennbar, daß jeder Zweig die gleiche Erscheinung darbieten könne, und da die Zweige aus den Blattachseln entspringen, so entstehen auf diese Weise achselständige Trauben. Die Trauben dieser Art sind also nichts anderes als Blüthenzweige; bald tragen diese Zweige an ihrem untern Theil noch eine Anzahl Blätter, die, da sie in ihren Achseln keine Blumen führen, ihre natürlichen Formen behalten haben, und dann betrachtet man sie als eben so viele besondere Trauben, und begnügt sich, zu sagen, daß die Pflanze mehrere Trauben besitze; bald tragen die Blätter derselben von ihrer Basis an Blumen in den Achseln und sind in Deckblätter verwandelt, so daß die achselständige Traube keine eigentlichen Blätter besitzt, und dann betrachtet man das Ganze als eine einzige Inflorescenz, und gibt ihr den Namen einer zusammengesetzten Traube (racemus compositus, franz. grappe composée). Es unterscheiden sich daher alle aus Blattachseln entstehenden Trauben von den endständigen nur dadurch, daß sie, statt an dem Gipfel des Stengels an dem Gipfel eines Zweiges stehen. Ihre Blumen entspringen aus den Achseln von Deck- oder Blüthenblättern, und der ganze Zweig aus der Achsel eines gewöhnlichen Blattes.

Alles was ich so eben, da ich die Traube zum Vorbild nahm, gesagt habe, gilt, mit leichten Abänderungen, auch von den verschiedenen Arten unbegrenzter Blüthenstände, die wir nun kurz durchgehen werden, nämlich von der Aehre, der Traube, der Dolde, dem Köpfchen, nebst den Abarten einer jeden derselben.

1) Mit dem Namen Aehre (spica, franz. épi) bezeichnet
pag. 403) man diejenigen unbegrenzten Blüthenstände, deren Blumen entweder sitzend, oder mittelst eines wenig bemerkbaren Blumenstielchens aus den Blattachseln entspringen, wie z. B. bei Plantago *). Die Grenzlinie zwischen der Aehre und der Traube ist sehr schwankend, indem sie nur auf dem Anschein beruht; denn in der That existirt das Blumenstielchen jederzeit und nur seine Länge ist verschieden; daher ist es nichts Seltenes, Blüthenstände zu finden, welche an ihrem untern Theile Trauben,

---

*) Turpin, Iconogr., Taf. 14, Fig. 7.

am obern aber Aehren vorstellen, oder welche in ihrer Jugend Aehren sind und in späterem Alter zu Trauben werden. Wenn mehrere Blüthenzweige ährenförmige Blüthen tragen, und wenn die Aehren dicht genug beisammen stehen, um dem Aussehen nach nur einen ganzen Blüthenstand auszumachen, so nennt man dieses Ganze eine ästige Aehre (spica ramosa, franz. épi rameux), wie z. B. bei Statice spicata, bei einer Abart von Plantago lanceolata u. a. m.

Mit dem besondern Namen Kätzchen (amentum, julus, franz. chaton) hat man gewisse Aehren bezeichnet, die sich dadurch auszeichnen, daß die Axe der Aehren, bei den männlichen Blüthen nach dem Abblühen, bei den weiblichen nach der Fruchtbildung, verdorrt und an der Basis sich gelenkartig trennt; dahin gehören die männlichen Blüthen der Haselnußsträuche, der Eichen u. a. m., und diejenigen beiderlei Geschlechts bei den Weiden *). Der Unterschied zwischen den Kätzchen und der Aehre ist in der Wirklichkeit weniger ausgesprochen, als im Anschein, und es ist nicht selten, daß z. B. bei einer und derselben Art von Weiden die männlichen Blumen abfallende Kätzchen oder Aehren, die weiblichen aber sitzenbleibende Aehren bilden. Dieser Charakter beruht nicht wesentlich auf dem Blüthenstande, sondern auf einem chemisch-physiologischen und anatomischen Begriffe. Es gibt Kätzchen, deren Blumen kurz gestielt sind, und welche sich den Trauben nähern. Bei den Fichten findet (pag. 404)
man ästige Kätzchen, d. h. solche, die aus einem Mittelast und mehreren Seitenzweigen bestehen.

Den Namen Zapfen (Conus, strobilus, franz. cône) legt man den weiblichen Aehren der Zapfen-Bäume (Coniferen, Nadelhölzer) bei, deren Deckblätter sehr groß sind, oder nach dem Blühen ansehnlich größer werden können, und welche auf diese Weise oft ein einziges Ganze zu bilden scheinen. Die weiblichen Aehren des Hopfens sind eine Art Zapfen mit häutigen Deckblättern.

Die Blumen fast aller Gramineen stehen abwechselnd und gedrängt längs einer Axe (rachis), an deren Basis sich ein oder

---

*) Turpin, Iconogr., Taf. 14, Fig. 1. Hayne, term. bot., Taf. 36, Fig. 1.

meist zwei Deckblätter eigener Art befinden, die man **Bälge** (glumae) nennt; ein solches Ganzes bezeichnet man mit dem Namen **Aehrchen** (spicula. locusta. franz. épillet), und da diese Aehrchen fast bei allen Gramineen vorkommen, so pflegt man die Blume **ährig** (spicati. franz. en épi) zu nennen, wenn die Aehrchen zusammen eine Aehre ausmachen *), wie beim Waizen; und **rispenförmig** (paniculati. franz. en panicule), wenn die einzelnen Aehrchen zusammen eine Rispe (panicula) bilden, wie z. B. bei der Hirse (Panicum miliaceum) oder bei Agrostis **).

Der Kolben (Spadix) ist ebenfalls eine Art Aehre, welcher man einen besondern Namen gegeben hat; man bezeichnet damit die Aehren der Monokotyledonen, insofern sie in ihrer Jugend in ein großes Deckblatt, welches sie vollkommen umschließt, und welches man **Blumenscheide** (spatha) nennt, eingehüllt sind. Bei Arum ***) z. B. ist der Kolben einfach, und bald in seiner ganzen Länge mit Blumen besetzt (z. B. bei Calla); bald
(pag. 405) ist sein Gipfel nackt (wie bei Caladium) ****). Bei den Palmen ist der Kolben ästig, und dann erhält er im Französischen †) den besondern Namen **régime**.

Außer diesen Bauabänderungen der Aehren, denen man besondere Benennungen beizulegen für gut fand, sind die Aehren noch unter einander selbst verschieden: 1) In der Entfernung der Blumen, oder in der Länge der Internodien; so sind die Blumen bei

*) Turp., Iconogr., Taf. 14, Fig. 4.

**) Schkuhr, Handb., Taf. 12.

***) Turp., Iconogr., Taf. 14, Fig. 8.

****) Röper ist geneigt, diese Verlängerung des Spadix mit der Axen-Verlängerung bei der Ananas oder dem Kallistemon zu vergleichen; meines Wissens hat man sie niemals auch nur die geringste Spur von Blättern tragen, noch die geringste Neigung für sich selbst fortzuleben, verrathen sehen. (*)

†) Hayn., term. bot., Taf. 11, Fig. 1.

(*) Gegen diesen Einwurf führt Röper (in einem Briefe) — und, wie mir scheint, mit Recht? — an, daß Niemand mehr Bedenken trage, das in einen Dorn (spina) auslaufende Ende eines Astes (oder einen capreolus, wie bei Vitis) eine Verlängerung desselben Astes zu nennen. Dennoch bringe dieser Dorn aber in manchen Fällen nie, in andern höchst selten, Spuren blattartiger Organe hervor. Bei Gleditschia sey der Dorn ästig, und entspreche nicht übel den bei Arum oberhalb der nämlichen Blumen befindlichen verkümmerten, geschlechtslosen Blumen. Ein cirrhus sey auch dann noch cirrhus, wenn er keine foliola mehr trage. Anm. d. Uebers.

bei Plantago lanceolata sehr gedrängt, bei Plantago sparsiflora sehr entfernt. Häufig stehen die untern Blumen viel weiter auseinander, als die obern (spica basi interrupta. 2) In der gegenseitigen Stellung der Blumen; sie stehen einander gegenüber (bei Crucianella) oder quirlförmig (Myriophyllum), oder zweizeilig (Gladiolus), oder in einfacher, doppelter oder vielfacher Spirale *); lauter Charaktere, die immer mit der Anordnung der Blätter zusammenhängen. 3) In der Größe und Beschaffenheit der Deckblätter; sind diese groß und blattartig, so nennt man die Aehre beblättert (spica foliosa. franz. épi feuillé). 4) In der Form der Centralaxe oder Spindel (rachis), welche cylindrisch, zusammengedrückt, kantig, oder mit Eindrücken versehen seyn kann, in welche die Blumen gleichsam eingenistet sind. 5) In der allgemeinen Form, welche gewöhnlich cylindrisch oder kegelförmig, zuweilen aber eiförmig oder kuglich ist, und im letzten Falle mit den kopfförmigen Blüthen, von welchen später die Rede seyn wird, verwechselt werden kann.

2) Die Traube (racemus, franz. grappe) unterscheidet sich von der Aehre nur dadurch, daß die aus den Achseln der Deckblätter entspringenden Blumenstielchen bei ihr länger sind **). Im Allgemeinen sind die am untern Theil der Traube befindlichen älter und besser genährt und daher die längsten, und so wie sie sich dem Gipfel der Traube mehr nähern, nimmt ihre Größe ab. Nur bei wenigen Fällen findet das Umgekehrte statt; so z. B. sind bei Hyacinthus comosus ***) die obern Blumen der Traube unfruchtbar, und haben gefärbte und sehr lange Blumenstielchen, was auf dem Gipfel der Traube eine Art von Schopf oder Krone bildet. Alle Verschiedenheiten, die, wie wir so eben gesehen haben, bei den Aehren, unter einander verglichen, vorkommen, (pag. 406)

*) Ich habe weiter oben (Kap. III, Art. 7, S. 329) gesagt, daß die Schraubenlinien bei den Aehren mehrerer Aloës parallel und acht an der Zahl sind, bei der Ceder von Libanon dreizehn, u. s. f.; bei der letztern besteht jede Spirale aus ungefähr fünf und zwanzig Blumen.

**) Turp., Iconogr., Taf. 14, Fig. 10. Hayne, Term. bot., Taf. 37, Fig. 4.

***) Jacq., Fl. austr., Taf. 126.

finden sich auch bei den Trauben wieder, wo sie indessen keine eigenen Benennungen veranlaßt haben. Nur von denen, die wichtig genug schienen, um besondere Namen zu verdienen, wollen wir einiges sagen.

Wir haben bereits bemerkt, daß man unter zusammengesetzten oder ästigen Trauben solche versteht, die dadurch gebildet werden, daß mehrere partielle Trauben sich zu einer einzigen Infloreszenz vereinigen. Sind diese partiellen Trauben oder Zweige sehr ästig und sehr abstehend, so nennt man das Ganze eine Rispe (panicula), wie z. B. bei Koehlreutera *). Ist die Axe sehr kurz, und sind dabei die Zweige der Rispe sehr lang und sehr abstehend, wie man es bei den Simsen (Juncus) sieht, so nennen Einige diesen Blüthenstand Anthela **).

Bei einer einfachen Traube kommt es zuweilen vor, daß die (pag. 407) untern Blumenstielchen sehr lang, die obern aber sehr kurz sind, woraus folgt, daß die Blumen, obgleich von verschiedenen Stellen entspringend, dennoch sämmtlich ungefähr die gleiche Höhe erreichen. Diese Art Traube, welche oft mit andern sehr verschiedenen Blüthenständen verwechselt wird, erhielt den Namen Doldentraube (corymbus); das sogenannte doldenblüthige Ornithogalum und mehrere Arten Iberis ***) liefern Beispiele davon.

Das nämliche kann auch bei den zusammengesetzten Trauben vorkommen, theils dadurch, daß die untern Zweige oder Seiten-Trauben länger sind als die obern, theils dadurch, daß eine jede derselben, für sich betrachtet, rücksichtlich der Länge ihrer Blumenstielchen die gleiche Erscheinung darbietet; diesen Bau bemerkt man bei den Viburnum, Sambucus u. a. m. Man nennt dieß ebenfalls Doldentrauben, und wenn man sie von den vorigen unterscheiden möchte, so könnte man, nach Analogie der Trauben, von denen sie nur Abänderungen sind, die ersteren einfache, die letzteren zusammengesetzte Doldentrauben nennen. Weil man aber unter dem Namen Doldentraube

---

*) L'Hérit., Sert. angl., Taf. 19.

**) E. Meyer, Junci generis monographiæ specimen., diss. inaug. Gœtting. 1819.

***) Bot. Mag., Taf. 106.

mehrere wohl zu unterscheidende Blüthenstände verwechselt hat, so behalte ich diesen Ausdruck nur für eine besondere Klasse, die wir später betrachten werden, bei, und nenne diejenigen einfachen Trauben, deren Blumen auf einer gleichen Höhe erscheinen, einfache doldentraubenförmige Trauben (racemus simplex corymbiformis), und diejenigen, welche, obgleich zusammengesetzt, ungefähr den gleichen Bau zeigen, zusammengesetzte doldentraubenförmige Trauben (racemus compositus corymbiformis). Die Gründe für diese Bezeichnungsweise werden sich offenbaren, wenn wir von den wahren Doldentrauben handeln werden.

3) Der dem Anschein nach von der Traube am meisten abwei- (pag. 408)
chende Blüthenstand ist die Dolde (umbella, franz. ombelle). Mit diesem Ausdruck bezeichnet man eine Zusammenstellung mehrerer einblumiger Blumenstielchen, welche sämmtlich genau aus der Spitze eines Zweiges oder gemeinschaftlichen Blumenstiels entspringen; man unterscheidet eine einfache Dolde (umbella simplex, auch sertulum genannt *), wie z. B. bei den Schlüsselblumen (Primula) oder den kultivirten Kirschbäumen, und eine zusammengesetzte Dolde (umbella composita), die fast bei allen Schirmpflanzen (Umbelliferae) vorkommt **). Letztere unterscheidet sich von der einfachen Dolde dadurch, daß die gemeinschaftlichen Blumenstiele ebenfalls wieder doldenartig zusammengestellt sind; man unterscheidet folglich bei ihr die gesammte oder allgemeine Dolde (umbella universalis, oder umbella schlechtweg), welche durch die Blumenstiele gebildet wird, und die besondere, partielle Dolde oder das Döldchen (umbella partialis oder umbellula), welche aus den Blumenstielchen besteht. Die Dolde ist in der That von der Traube weniger verschieden, als es beim ersten Anblick aussieht. Vergleicht man die verschiedenen Trauben mit einander, so findet man freilich welche, die eine sehr verlängerte Axe haben, wie z. B. das Ornithogalum Pyrenaicum, allein man trifft auch andere

*) Schkuhr, Handb., Taf. 35. Mirb., Elém., Taf. 29, Fig. 2, und Taf. 28, Fig. 8.

**) De C., Fl. fr., 1, Taf. 8, Fig. 2. Mirb., élém., Taf. 28, Fig. 1. Turp., icon., Taf. 15, Fig. 4. Hayn., Term., Taf. 36, Fig. 9.

an, die eine weit kürzere Axe haben, wie z. B. das Ornithogalum umbellatum, dessen Blumen jedoch eine wirkliche Traube bilden; und endlich stößt man auf solche Trauben, deren Axe so äußerst kurz ist, daß sämmtliche Blumenstielchen aus ihrer Spitze zu entspringen scheinen, z. B. bei den Iberis; und wenn man nun die doldentraubenförmige Traube mit der Dolde vergleicht, so gelangt man endlich zur Einsicht, daß die Dolde nur eine Traube sey, deren Axe gänzlich oder fast gänzlich verschwunden ist. Vielleicht würde ich mich durch ein ganz rohes Gleichniß noch vollständiger verständlich machen: denken wir uns einen Blüthenzweig, der gleich einem Fernrohr eingerichtet wäre, und am
(pag. 409) obern Rande einer jeden dieser Röhren, woraus er besteht, ein Blumenstielchen trüge, und denken wir uns ferner, daß alle diese Röhren aus einander geschoben und in die Länge gezogen wären, so hätten wir eine Traube; schieben wir diese Röhren zur Hälfte ein, so erhalten wir ebenfalls eine Traube, aber eine sehr kurze; schieben wir sie vollends gänzlich ein, so haben wir eine End-Dolde. Wenn man die Blüthenstände der Eryngien u. a. m. mit denen der andern Umbelliferen vergleicht, so ist es unmöglich, diese außerordentliche Analogie der Dolden mit den kurzaxigen Trauben zu verkennen. Diese Analogie ist noch in einer andern Beziehung merkwürdig: an der Basis eines jeden Blumenstielchens eines Döldchens befindet sich im Allgemeinen ein Deckblatt oder ein kleines Blatt, ein gleiches findet sich auch an der Basis der Blumenstiele der Gesammt-Dolde; man sagt daher mit Wahrheit in diesem Falle, so wie in den vorhergehenden, daß die Blumenstielchen aus der Achsel eines Blattes entspringen und daß die zusammengesetzten Blüthenstände aus Blüthenzweigen bestehen, welche ebenfalls aus der Achsel ihrer eigenen Blätter entspringen.

4) Unter dem Namen Kopf oder Köpfchen (capitulum) haben die Botaniker mehrere in der That sehr verschiedene Blumenstände verwechselt, die nur das mit einander gemein haben, daß ihre Blumen sehr dicht gedrängt sind und gar keine oder nur äußerst kurze Blumenstielchen haben. Röper hat dieses unzusammenhängende Gemisch etwas genauer zu bestimmen angefangen, indem er den Knaul oder das Häufchen (glomerulus), wovon wir bei den begrenzten Blüthenständen sprechen werden, und das eigentliche Köpfchen, welches zu den unbegrenzten Blüthenständen ge-

hört, unterscheidet. Man könnte indessen sogar sagen, daß wir unter dem Namen Köpfchen nur einen besondern Zustand einer jeden der vorhergehenden Blüthenstände vereinigen *).

Wenn nämlich eine Blumen-Aehre, statt einer länglichten, eine eiförmige oder kugelförmige Axe hat, und die Blumen sehr gedrängt um diese Axe herum sitzen, so entsteht daraus eine eiförmige oder kuglichte Aehre, die man oft ein Köpfchen genannt hat; (pag. 410) dahin gehören die Blumenköpfe der Platanen, der Conocarpus **), u. m. a.; ferner die weiblichen Blumenköpfe der Spargauien, die kugelförmigen Aehren mehrerer Plantago-, einiger Phyteuma-Arten, u. a. m.

Wenn eine Traube eine sehr kurze Axe, zahlreiche Blumen und sehr kurze Blumenstielchen hat, so kann aus dem Zusammentreffen dieser Umstände eine Art kugelförmigen Kopfes oder Köpfchens hervorgehen, wie es z. B. beim Cephalanthus ***) der Fall ist ****).

Eben so kann eine Dolde, wenn sie sehr kurze Blumenstielchen oder Strahlen und sehr gedrängte Blumen hat, einem wahren Köpfchen gleichen, wie es bei mehreren Oenanthe †) der Fall ist.

---

*) Röper definirt das Capitulum auf folgende Weise: Ein capitulum (Köpfchen) ist eine Dolde mit sitzenden Blumen, oder, was gleichviel sagen will, eine Aehre, deren Axe so sehr zusammengezogen ist, daß die Blumen, wie bei einer Dolde, aus einem einzigen Punkte zu entspringen scheinen. Der Blumenkorb (calathis) unterscheidet sich vom Köpfchen nur durch Auftreibung der Stelle, aus welcher die Blumen hervortreten. (Vergl. Linnaea I, S. 447.) Anm. des Uebers.

**) Jacq., Amer., Taf. 51, 52.

***) Lam., Ill., Taf. 59.

****) Da in dem Blüthenstande des Cephalanthus, so wie bei Jasione, gestielte Blumen existiren, so würde man denselben, nach Röper, mit letzterer, Hedera und Astrantia zu den einfachen Dolden zählen müssen. Und da der Unterschied zwischen einer Aehre und einer Traube im Vorhandenseyn der Blumenstielchen besteht, so kann man wohl nicht gut, ohne inconsequent zu seyn, die Grenzen zwischen dem Köpfchen (einer zusammengezogenen Aehre) und der Dolde (einer zusammengezogenen Traube) aufheben, was doch geschieht, wenn man Köpfchen mit gestielten und ungestielten Blumen annimmt. Anm. d. Ueb.

†) Lam., Ill., Taf. 205, Fig. 4.

Unter einander selbst zeigen sich die Köpfchen hauptsächlich in der Form ihrer Axe verschieden, bald ist dieselbe mehr oder minder langgestreckt, wie bei jenen als von der Aehre abstammend angeführten Beispielen; bald ist sie kurz und mehr oder weniger erweitert, wie bei denjenigen, die von den doldentraubenförmigen Trauben oder von der Dolde abzustammen scheinen; allein in den nämlichen Familien, z. B. den Dipsaceen, trifft man alle Mittelstufen an. Ist die Axe auf eine sehr ausgebreitete Scheibe reducirt, so nennt man sie Fruchtboden oder Blüthenboden (receptaculum, phoranthium, oder clinanthium) und der gesammte Blüthenstand heißt dann ein Anthodium oder eine Calathis. Allein, ob man gleich die Ausdrücke zur Bezeichnung dieser den Compositis und einigen verwandten Gruppen eigenthümlichen Art des Blüthenstandes vervielfältigt hat, so würde es doch schwer seyn eine Definition festzustellen, welche
(pag. 411) diese Blumenstände von den andern Köpfchen scharf absonderte. Der kegelförmige Fruchtboden der Anthemis, der eiförmige der Sphaeranthus, der länglich-runde der Rudbeckia*) nähern sich den länglichen Fruchtboden in den Köpfchen der Eryngium- und der Phyteuma-Arten, da hingegen die flachen Fruchtboden der Artischocken oder der Disteln die Gegenstücke der Scheiben, welche die partiellen Blumen der Umbelliferen tragen, zu seyn scheinen.

Bei allen bisher aufgezählten Blüthenständen ist das Gesetz der Blumen-Entfaltung einfach und gleichförmig; bei allen öffnen sich die untern oder äußern Blumen zuerst, und das Aufblühen schreitet folglich bei der Aehre und der Traube von unten nach oben, bei der doldentraubenförmigen Traube und der Dolde von außen nach innen fort; bei den ährenförmigen oder länglichten Köpfchen rückt es von unten nach oben, bei den flachen oder doldenförmigen von außen nach innen vor. Dieses regelmäßige Fortschreiten des Aufblühens hat Röper sehr glücklich mit dem Ausdruck des centripetalen (evolutio centripeta) bezeichnet**).

---

*) Lam., illustr., Taf. 705.

**) Daß zuerst der unsterbliche Jungius auf den „caulis determinatus" und „indeterminatus" aufmerksam gemacht, und daß Link die aus diesen Beschaffenheiten des Stengels herzuleitenden Blüthen-Entwickelungs-Erscheinungen zuerst dargestellt hat

Es muß jedoch bemerkt werden, daß, wenn von zusammengesetzten Aehren oder Trauben die Rede ist, die Central-Axe, welche die Fortsetzung des Stengels oder Hauptzweiges ist, früher, als die Seitenzweige, aufblüht, und daß ein jeder der letztern sich der Reihe nach in gleicher Ordnung entfaltet. Die einzige mir bekannte Ausnahme von der Entfaltungsweise dieser Organe ist diejenige, welche gewisse Dipsaceen, die oft in der Mitte der Aehre aufzublühen anfangen, darbieten: Diese Anomalie muß von irgend einer Eigenthümlichkeit des Wachsthums dieser Pflanzen herrühren; denn rücksichtlich ihrer Gestalt lassen sie sich von den centripetalen Blüthenständen nicht trennen, und diese letztere Entfaltungsweise erscheint bei den andern Arten der Familie regelmäßig. *)

Einige der in diesem Artikel aufgezählten Blüthenstände kön- (pag. 411) nen mit einander vereint vorkommen. So sind die Blumen der Gramineen, wie wir gesagt haben, in kleine zweizeilige Aehren, die man Aehrchen (spiculae s. locustae) genannt hat, zusammengeordnet, und diese mehr oder minder gestielten Aehrchen machen vereinigt bald eine sehr lockere, bald eine mehr oder weniger dichte Rispe aus. So bilden die Blüthen der Carex sehr dichte Aehren, und diese Aehren sind längs der Central-Axe traubenförmig geordnet. So bilden die Blumen der Papyrus-Arten Aehrchen, und diese gestielten Aehrchen stehen doldenförmig an der Spitze des Stengels. Bei den Juncus z. B., so wie auch bei andern Pflanzen findet man häufig kopfförmige Blumen, und diese Köpfchen zu einer verkürzten Rispe oder einer anthela zusammengestellt. Also kann nicht nur eine jede dieser ursprünglichen Anordnungen einfach oder verzweigt seyn, sondern die Zweige können sich auch entweder der Central-Axe gleich, oder von ihr verschieden verhalten.

Eine zweite Verschiedenheit, die mit beweisen hilft, wie

(„infl. basiflora et centriflora“, Link in: Philos. botan. novæ prodrom. 1748), bemerkt Röper selbst: Linnaea I, S. 439. Anm. des Uebers.

*) Ein Mehreres hierüber findet man in Rob. Brown's herrlichem Aufsatz: on Compositae, in den Transact. Linn. Soc. Lond. XII, part I, S. 97, u. ff. (Rob. Brown's verm. Schriften II, S. 532 u. ff.) Anm. des Uebers.

unwesentlich diese dem Anschein nach so auffallenden Eintheilungen eigentlich seyen, besteht darin, daß bei den Pflanzen mit getrennten Geschlechtern die männlichen und weiblichen Blumen oft ungleiche Blüthenstände darbieten; so bilden die männlichen Blumen des Mays eine ästige, die weiblichen eine einfache Aehre; die männlichen Blumen der Pinus-Arten Kätzchen, die weiblichen Zapfen; die männlichen Blumen des Hopfens eine Rispe, die weiblichen eine Art Zapfen oder Aehre; die Blumen der Hura crepitans, obgleich aus der nämlichen Achsel entspringend, zeigen zweierlei Blüthenstände, die weiblichen stehen einzeln, die männlichen in Aehren*) u. s. f. Ueberhaupt sind die männlichen Blüthen in allen diesen Fällen von getrennten Geschlechtern,
(pag. 413) immer zerstreuten und mit längern Stielen versehen, die weiblichen aber mehr sitzend und gedrängter.

Dritter Artikel.

Von den begrenzten Inflorescenzen, oder von dem Blüthenstande mit centrifugaler Entwickelung.

Bei dieser zweiten Klasse des Blüthenstandes ist der Stengel oder Hauptzweig, statt sich unbegrenzt in gerader Linie fortzusetzen, und nur allein seitwärts Blumen zu tragen, durch eine Blume geschlossen, und diese Blume entspringt nicht aus der Achsel eines einzigen Deckblattes, sondern hat an der Basis deren zwei gegenüberstehende oder bisweilen mehrere quirlförmig stehende**). Wir wollen, der größern Einfachheit wegen, mit ersterem Fall anfangen.

Aus der Achsel eines jeden der beiden Deckblätter kann ein Zweig entspringen, welcher, wie dieß bei dem Hauptzweig (dem

**) Nach Röper Linnæa I, S. 412) würde es der zwei oder mehreren Bracteen unter der Hauptblume nicht bedürfen, indem er die verschiedenen Ranunkeln, Helleboren, Potentillen, Rosen und Campanulen, deren Blumen gipfelständig sind, ohne an der Basis des Blumenstielchens zwei Deckblätter (bracteæ) zu haben, zu dieser Klasse zählt. Bei manchen Rosen finden sich Bracteen an der Basis des Blumenstieles, — oft auf der Kelchröhre selbst, bei andern nicht. Anm. des Uebers.

Zweige erster Ordnung) der Fall ist, sich ebenfalls in eine mit zwei Deckblättern versehene Blume endigen kann, deren beide Deckblätter wiederum zwei Aeste hervorbringen können, u. s. f. bis ins Unendliche. Aus dieser Anordnung entsteht eine Reihe gabelförmiger Spaltungen, wo man zwischen je zwei Aesten eine einzeln stehende Blume findet; der Blüthenstand ist also insofern begrenzt, als jede Blume ihren Zweig beschließt; er ist aber unbegrenzt, insofern jeder Zweig aus der Achsel seiner beiden Deckblätter zwei neue Zweige entwickeln kann, die auch wieder sich eben so zu verhalten im Stande sind, so daß in diesem Falle, wie im vorhergehenden, keine andere Grenze sich der Verlängerung der Pflanze und der Entwickelung der Blumen in den Weg stellt, als die durch Mangel an Nahrung oder durch Gierigkeit der Blüthen-Organe hervorgebrachte Erschöpfung. Mit dem Collectiv-Ausdruck Afterdolde (cyma, franz. cime) bezeichnet man alle Blüthenstände (pag. 414) dieser Art*), und man nennt gabelförmige oder zweispaltige Afterdolden (cymae dichotomae) diejenigen, deren Blume zwei Deckblätter hat und deren Aeste sich immerfort in zwei spalten, wie dieß bei den Dikotyledonen der häufigste Fall ist, z. B. bei Erythraea, Kalanchoë**), den meisten Caryophylleen, u. a. m. Man nennt eine Afterdolde dreispaltig, vierspaltig, fünfspaltig, u. s. f. (trichotoma, tetrachotoma, pentachotoma, etc.), wenn unter jeder Endblume drei, vier, fünf oder mehr Deckblätter sitzen, aus deren Achseln eben so viele Zweige entspringen; Beispiele hievon liefern die Euphorbien. Bisweilen schlägt bei diesen verschiedenen Systemen die Centralblume fehl, und dann könnte man sie beim ersten Anblick mit den Dolden oder mit den zusammengesetzten doldentraubenförmigen Trauben verwechseln; allein die Ordnung des Aufblühens, wovon wir sogleich handeln werden, hebt diesen Zweifel hinlänglich, denn hier blühen die Blumen der Mitte zuerst auf, dahin-

*) Ich nehme hier das Wort cyma in dem Sinne, den ihm Röper gegeben hat, und den ich früher auf einen besondern Fall dieses Blüthenstandes eingeschränkt hatte. *)

**) De C., Plant. grass., Taf. 64, 65.

*) „Cyma efformatur, cum rami floriferi sub flore terminali in verticillum bi- ad multiradiatum colliguntur.“ Roeper, in Linn. I, S. 444.

Nachtrag des Uebers.

gegen bei den doldentraubenförmigen Trauben und den Dolden die Seitenblumen sich zuerst öffnen.

Eine zweite ziemlich merkwürdige Verschiedenheit, die man an den Afterdolden, und besonders an den zweispaltigen bemerkt, ist die, daß von den beiden Zweigen, die sich aus der Achsel der beiden Deckblätter entwickeln sollten, zuweilen einer fehlschlägt, so daß die Endblume alsdann als eine Seitenblume erscheint*); dieß bemerkt man sehr deutlich, wenn man die sogenannten ährenblüthigen Silene-Arten mit denjenigen Arten der gleichen Gattung, die offenbar einen zweispaltigen Blüthenstand haben, vergleicht. In diesem Fall sitzen die Blumen allgemein nur an Einer Seite, (pag. 415) sey es nun, weil die Aeste der gleichen Seite stets fehlzuschlagen geneigt sind, oder wegen einer Drehung der Axe. Im Allgemeinen sind die Zweige oder Aeste, bei welchen diese Anordnung vorkommt, vor ihrer Entfaltung auswendig auf sich selbst zurückgerollt; dieß bemerkt man an den Drosera-Arten **), deren Afterdolden nur einseitige Blumen haben, ferner bei den sogenannten ährenblüthigen Silene-Arten, bei den Afterdolden-Zweigen der Sedum, bei denen der Echien und andrer Borragineen***). Diese Afterdolden, deren Blumen einseitig erscheinen, nenne ich skorpionschwanzförmige (scorpioïdes), ein Ausdruck, der ihre Entwickelungsart andeutet.

Die verschiedenen, eben erwähnten Arten von Afterdolden können zusammen vereinigt vorkommen; so zeigen mehrere Sedum eine allgemeine Afterdolde, deren Centralblume fehlgeschlagen hat, und welche sich in mehrere Seitenäste theilt, wovon die einen an der Basis zweispaltig, die andern einfach sind und wegen des Fehlschlagens der secundären Aestchen nur an einer Seite Blumen tragen. Wenn eine Afterdolde sehr kurze Seitenäste hat, so findet man die Blumen gehäuft, was man z. B. am Dianthus barbatus****) sieht. Röper gibt

---

*) Vergl. Roeper, Enum. Euph. S. 26 und 29. Schiede, in Linnæa, I, S. 66. Röper, in Linn. I, S. 445. Anm. d. Ueb.

**) Drev. und Hayn., botan. Bilderbuch, (Choix de Plant. d'Europe) Taf. 74 und 75.

***) Schkuhr, Handb., Taf. 92, 32. Turp., Iconogr., Taf. 14, Fig. 3.

****) Turp., Iconogr., Taf. 15, Fig. 5.

dieser Anordnung den besondern Namen Bündel (fasciculus)*); ein Ausdruck, der wegen seiner unbestimmten Bedeutung in verschiedenen Schriften auf andere Blüthenstände angewandt worden ist. Der Ausdruck zusammengezogene Afterdolde (cyma contracta) scheint mir einigen Vorzug zu besitzen, indem er zugleich mit dem Aussehen dieses Blüthenstandes auch sein eigentliches Wesen andeuten würde.

Endlich schlägt Röper vor, mit dem Ausdruck Knauel (glomerulus) diejenigen Afterdolden zu bezeichnen, welche dergestalt zusammengezogen sind, daß ihre Verzweigung kaum (pag. 416) merklich ist und daß sie beim ersten Anblick als wahre Köpfchen erscheinen; von denen sie sich dadurch unterscheiden, daß ihr Aufblühen vom Mittelpunkte statt vom Umfange ausgeht **). Diese Anordnung, die seltener ist, als die der wahren Köpfchen, bemerkt man bei Corymbium ***) und einigen andern Compositis. Bei Cardopatum und den Euphorbien bilden die Blumen Knäule, die in Afterdolden zusammengestellt sind.

Bei allen eben angegebenen Arten von Blüthenständen blüht immer die mittelste Blume einer jeden Verzweigung früher auf, als die, welche die unter ihr entsprungenen Aeste endigen, so daß in den Fällen, wo diese Blumen in ein Bündel oder einen Knauel,

---

*) „Fasciculus est cyma dichotoma ramis brevioribus floribusque ideo magis conglomeratis. Rami fasciculi sæpius abortu unius aut utriusque gemmarum, quæ ex foliorum subfloralium axillis prodeunt. pseudo-simplices fiunt. Quod saltem in Diantho barbato occurrit, qui ab immortali Linnaeo fasciculi exemplum exhibens citatur. (Philos. bot. S. 41). Vix autem est, cur fasciculum a cyma distringuamus. Fasciculus magnopere coarctatus a glomerulo vix aliter ac florum dispositione magis regulari differt.“ (Roeper, in Linn. I, S. 445.) Röper erkennt also den fasciculus nicht als einen besondern Blüthenstand an, sondern sucht nur seine Natur zu ergründen; er sagt: — a. a. O. S. 444, — „hic autem diversos inflorescentiarum modos ab auctoribus botanicis admissos examini subjiciam.“ Anm. des Uebers.

**) „Glomerulus aliter a floribus sub terminali aggregatis non differt nisi florum pedicellis brevissimis et plerumque simplicioribus.“ Roep., in Linn. I, S. 444. Anm. d. Ueb.

***) Lam., Ill., Taf. 725.

oder in eine doldentrauben- oder doldenförmige Afterdolde (cyma corymbiformis oder umbelliformis) zusammengedrängt sind, das Aufblühen von der Mitte gegen den Umfang vorrückt, weßhalb Röper diese Entwickelung die centrifugale (evolutio centrifuga) nannte.

Wenn die centrifugalen Blüthenstände auf eine einzige Blume reducirt sind, so scheint es unmöglich, sie von dem einblumigen Blumenstielchen der unbegrenzten Blüthenstände zu unterscheiden; allein es gibt fast immer Mittel, sie zu erkennen; namentlich haben die Blumenstielchen der unbegrenzten Inflorescenzen an ihrer Basis nur ein einziges Deckblatt; diejenigen der begrenzten Blüthenstände hingegen haben zwei gegenüberstehende Deckblätter und bisweilen dann noch ein drittes seitwärts sitzendes, wenn die Afterdolden selbst aus seiner Achsel entspringen.

Ungeachtet der ausnehmenden Verschiedenheit, welche zwischen den beiden Systemen, die wir so eben nach Röper *) entwickelt haben, statt findet, gibt es doch ziemlich viele Fälle, wo bei den gleichen Pflanzen beide Arten des Blüthenstandes vereinigt vorkommen; dieß wollen wir nun in dem folgenden
(pag. 417) Artikel unter dem Namen der gemischten Blüthenstände untersuchen.

Vierter Artikel.

Von den gemischten Inflorescenzen, oder von den aus den beiden vorigen Arten zusammengesetzten Blüthenständen.

Die Blüthenstände können nach zwei Systemen gemischt seyn; entweder nämlich: 1) indem sich die Central-Axe nach der Weise der unbegrenzten Blüthenstände verhält, die Seiten-

*) Unser berühmter Verfasser scheint mir jedoch in vielen Stücken von Röper abzuweichen — wenn ich anders des Letztern Ansichten nicht mißverstanden habe. Ich fordere die Leser auf, selbst zu untersuchen, ob meine Vermuthung gegründet ist. Den Röper'schen Aufsatz über die Natur der Blumen und Blüthenstände findet man auch, wie oben bemerkt, (von Duby in's Französische übersetzt) in Seringe's Mélanges botaniques, II, S. 71.

Anm. d. Uebers.

zweige aber den Gang der begrenzten befolgen; oder 2) indem die Central-Axe sich wie die begrenzten Inflorescenzen verhält, die Seitenzweige aber sich nach den Gesetzen der unbegrenzten Blüthenstände richten.

Zur ersten dieser Abtheilungen gehören die wahren Sträuße (thyrsi); zur zweiten die wahren Doldentrauben (corymbi) Betrachten wir nun die Modifikationen dieser beiden Blüthenstände und ihre besondern Verwandtschaften mit denen der beiden vorhergehenden Klassen.

§. 1. Vom Strauß, (Thyrsus).

Untersuche ich eine Pflanze aus der Familie der Labiatae, so finde ich, daß sich der Stengel oder Zweig mit seinem Ende unbegrenzt verlängert und daß sich die Blatt-Paare der Reihe nach daran entwickeln können, indem sie keine anderen Schranken, als die der Vegetation überhaupt, kennen; die Inflorescenzen entspringen nun aus den Blattwinkeln und eine jede derselben ist eine eigentliche zweispaltige Afterdolde (cyma dichotoma). Der gesammte Blüthenstand der Labiatae ist also ein durch den Zwischenraum der Internodien und die große Entwickelung der Blätter, in deren Achseln sich die Afterdolden entwickeln, unterbrochener Strauß (thyrsus interruptus). Wenn nun diese Afterdolden sehr locker sind, so ist diese Anordnung sehr deutlich; sind sie aber sehr gedrängt und dicht, so daß sie achselständige Büschel bilden, so bildet die Vereinigung der beiden Büschel eine Art Ring oder falschen Quirl um den Stengel herum (Pag. 418)
und man hat deßhalb die Labiatae sehr häufig mit den eigentlich quirlförmig stehenden Blumen, die in der Natur sehr selten sind, verwechselt. Es kommt zuweilen vor, daß die Afterdolden der Labiatae nur aus einer kleinen Zahl von Blumen zusammengesetzt sind; sie können sogar nur aus einer einzigen Blume bestehen, ohne daß die ursprüngliche Grundform des Blüthenstandes dadurch verändert würde; denn in diesem Fall hat das Blumenstielchen zwei gegenüberstehende Deckblätter, aus deren Mitte sich der eigentliche Blumenstiel erhebt, und aus deren Achseln die Seiten-Aestchen entspringen sollten *). Bei einigen

*) Daß dieß nicht immer der Fall sey, kann man an Ocymum und

Labiatis tritt der Fall ein, daß die Afterdolden nur aus den obern Blattachseln entspringen, daß alsdann die Blätter sich im Zustande der Deckblätter befinden, und die Internodien sehr verkürzt sind; durch alle diese Erscheinungen zusammen genommen wird der ununterbrochene Strauß ziemlich gedrängt, und geben sie ihm bald die Form einer Traube (wie bei Clinopodium), bald die einer Aehre *) (Lavandula). Bei diesen trauben- oder ährenförmigen Sträußen trifft es sich zuweilen, daß die obern Deckblätter aufhören Blumen zu tragen, daß sie sich mehr oder weniger färben, bedeutend größer werden und an der Spitze des Straußes eine Art Schopf (coma, franz. houppe) bilden, welche an denjenigen der Eucomis erinnert; dieß beobachtet man bei Salvia horminum, Lavandula Stoechas**) u. a. m.

Alles, was ich so eben von den Labiatis gesagt habe, läßt sich gleich gut auf die Lythrarieae beziehen, bei welchen man bald, wie bei Ammannia***), lockere Seiten-Afterdolden, bald, (pag. 419) wie bei Lythrum, kurze Afterdolden antrifft, welche zusammengenommen entweder eine End-Aehre (Salicariae), oder bloße achselständige Blumen (Hyssopifoliae) nachahmen.

Die Vergleichung der Eugenia-Arten unter einander bietet ein ziemlich deutliches Beispiel der scheinbaren Abänderungen, welche aus dem System der unterbrochenen Sträuße hervorgehen können, dar: man findet nämlich unter ihnen Arten, die ein einfaches und einblumiges Blumenstielchen zu haben scheinen; allein dieses scheinbare Blumenstielchen trägt zwei gegenüberstehende Deckblättchen, und man muß es daher als ein Blumenstielchen betrachten, an dessen Spitze eine Endblume und oft zwei aus den Achseln der Deckblättchen entspringende Seitenäste sich befinden. Wenn sich die Seitenzweige entwickeln, so gibt es eine zweispaltige und dreiblumige Afterdolde, und wenn auch die folgenden Verzweigungen statt finden, so entsteht eine wahre zwei-

---

der Scutellaria sehen. Vergl. Röper a. a. O., S. 447, 448 u. folg. Anm. des Uebers.

*) Turp., Iconogr., Taf. 14, Fig. 9.

**) Hayn., Term. bot., Taf. 37, Fig. 7.

***) De C., Revue des Lythraires, im dritten Bande der Mém. de la Soc. de Genève, Taf. 2.

oder dreispaltige Afterdolde. Tritt nun dieser Fall an der Spitze der Zweige ein, sind dabei die Blätter wenig entwickelt, die Internodien sehr kurz und ist der Hauptzweig wenig geneigt, sich fortzusetzen, so bilden diese Seiten-Afterdolden zusammen dasjenige, was man eine Endrispe (panicula terminalis) nennt, was aber eigentlich nichts anderes, als ein wahrer Strauß mit verzweigten Aesten, oder ein rispenförmiger Strauß (thyrsus paniculiformis) ist.

Das Beispiel des Straußes der Eugenia macht uns mehrere Blüthenstände, welche ebenfalls Trauben oder Rispen nachahmen, verständlich; dahin gehören die Sträuße der spanischen Flieder (Syringa) *). Hier trägt der Blüthenzweig an seiner Basis nur eine kleine Anzahl Blätter; die Axe setzt sich nach dem System des unbegrenzten Blüthenstandes fort und die Seitenzweige (welche in den Achseln der auf sehr kurze Deckblätter reducirten Blätter stehen) sind wahre Afterdolden, die, zu einem Ganzen vereinigt, einen Strauß bilden; dasselbe findet bei den Weinstöcken, u. a. m. statt.

Mehrere Leguminosen zeigen ähnliche Erscheinungen; (pag. 420) so gibt es eine große Menge Arten, bei welchen man dem Anschein nach einfache und den wahren Trauben ähnliche Trauben sieht, und in der That gleichen sie ihnen darin, daß sie sich ebenfalls in's Unendliche verlängern können, so wie auch dadurch, daß die Blumenstiele in den Blattwinkeln stehen. Allein jedes Blumenstielchen trägt zwei gegenüberstehende Deckblätter, zwischen welchen entweder ein begrenztes (terminal) Blüthenstielchen entspringt, oder aber ein solches, welches Seiten-Aestchen trägt; die Traube ist also bei allen diesen Pflanzen fast ohne Unterschied von einfachem oder ästigem Aussehen und muß als ein wahrer traubenförmiger Strauß (thyrsus racemiformis) betrachtet werden.

Man findet mehrere Monokotyledonen, welche, wie man sagt, ährenförmige Blüthen und an der Basis einer jeden Blume drei Deckblätter haben; z. B. die Pitcairnia. Das unterste dieser drei Deckblätter stellt das eigentliche Blatt vor, die beiden andern aber sind die Deckblättchen eines sehr kurzen

*) Turp., Iconogr., Taf. 15, Fig. 1.

Blumenstielchens und das Ganze bildet einen ährenförmigen Strauß (thyrsus spiciformis). Bei verwandten Arten sieht man, daß sich diese Blumenstiele zu wahren Afterdolden verlängern.

Endlich haben wir, wie von den Afterdolden die Rede war, gesehen, daß die Zweige bisweilen, wegen Fehlschlagens eines derselben, Seitenblumen zu tragen scheinen. Wenn nun diese Erscheinung mit derjenigen, wovon ich hier spreche, zugleich vorkommt, so entsteht daraus ein Blüthenstand von sonderbarer Art und von welchem man sich an den holzigen Echium-Arten sehr gut einen Begriff machen kann. Die Axe verlängert sich mit ihrer Spitze unbegrenzt und trägt an den Seiten Zweige, welche aus den Achseln der in Bracteen verwandelten Blätter entspringen. Diese Zweige sind wahre Afterdolden, die durch Fehlschlagen so weit verändert sind, daß ihre Endblumen als Seitenblumen erscheinen oder scorpionschwanzförmigen
(pag. 421) Afterdolden gleichen, und das Ganze ist folglich ein Strauß von scorpionschwanzförmigen Afterdolden, oder, kürzer zu sagen, ein scorpionschwanzförmiger Strauß (thyrsus scorpioïdes).

Die Sträuße sind also solche Blüthenstand-Systeme, bei welchen erstlich die Central-Axe den Gesetzen des unbegrenzten Blüthenstandes gehorcht und alle Modifikationen desselben darbieten kann, wie die Aehre, die verlängerte oder doldentraubenförmige Traube, die Dolde u. s. f.; und deren Seitenzweige zweitens, den Gesetzen des begrenzten Blüthenstandes folgen und ebenfalls alle Formverschiedenheiten desselben, wie die zwei-, drei- und mehrspaltigen, die scorpionschwanzförmigen Afterdolden, die Bündel und Knäuel darbieten können. Die Entfaltungen dieser beiden Systeme befolgen jedes seine Gesetze; die Entwickelung der Central-Axe und ihrer Theile schreitet von unten hinauf, die der Seitenäste fängt bei einer jeden in ihrer Mitte an und nimmt die centrifugale Richtung.

§. 2. Von der Doldentraube.

Bei der Doldentraube (corymbus) findet von allem, was wir so eben beschrieben haben, das Umgekehrte statt. Dieser

ser

ser Ausdruck (corymbus) hat bis jetzt in allen Schriften der Botaniker eine schwankende und einzig nur auf den Anschein gegründete Bedeutung gehabt *); ich schlage daher vor, ihn auf einen sehr scharf bezeichneten Fall, welcher eine besondere Benennung verdient, einzuschränken, nämlich auf denjenigen Fall des Blüthenstandes, wo die Central-Axe dem Gesetze des begrenzten, und die Seitenzweige dem des unbegrenzten Blüthenstandes gehorchen. Fast alle Compositae sind Beispiele dieses Systems und die alte Benennung Corymbiferae ist aus diesem Grunde mehreren derselben beigelegt worden. Verfolgt man die Entwickelung einer Tolpis **), oder der meisten Compositae, so sieht man, daß sich die Central-Axe in ein Köpfchen endigt, und daß die Seitenzweige sich in centrifu- (pag. 422)
galer Ordnung entwickeln; diejenigen, die dem mittelsten Köpfchen (welches man hier einstweilen als eine Blume betrachten kann) am nächsten stehen, öffnen sich zuerst, aber alle diese aufeinander folgenden Köpfchen, welche, unter sich verglichen, die centrifugale Entwickelung befolgen, sind dagegen an und für sich dem Gesetze der centripetalen Entwickelung unterworfen und bei jedem einzelnen derselben schreitet die Entfaltung der Blumen vom Umkreis gegen den Mittelpunkt vor. Sind die Doldentrauben einander sehr genähert, wie z. B. beim Cardopatum, so scheint das Aufblühen der Blumen ganz regellos zu seyn, weil die Blumen eines jeden Köpfchens, und ***)

*) „Corymbus est racemus, cujus axis respectu pedunculorum brevior, et in quo flores inferiores longioribus insident pedicellis quam superiores, unde flores omnes in eandem quasi planitiem evehuntur etc. Exemplo sint Cruciferae pleræque, inprimis Iberides Linnæanæ." Diese Definition Röper's (Linn. I, S. 446) stimmt genau mit der Linnée'schen (Phil. bot. 41) überein, und scheint mir nicht dunkel zu seyn. Was unser Verfasser jetzt Corymbus nennt, würde nach Röper's Ansichten eher zu den Ramificationen des Stengels, als zu den Inflorescenz-Formen gehören und inflorescentiae laterales sub terminali aggregatae genannt werden müssen. Anm. d. Ueb.

**) Biv. Bern., monogr. de Tolp., 1809, Taf. 1 — 3. Lam., Ill., Taf. 651, Fig. 2.

***) Im Original steht, wo ich und übersetze, — wahrscheinlich durch einen Druckfehler — ou statt des durch den Sinn erforderten et. Anm. des Ueb.

die Köpfchen der gesammten Doldentraube zwei verschiedene Entwickelungssysteme befolgen. Bestehen die einzelnen Köpfchen nur aus einer einzigen Blume, so ist die gesammte Entwickelung centrifugal, worin diese Art aus Köpfchen zusammengesetzter Blüthenköpfe von den wahren Köpfchen wesentlich verschieden ist; dieß findet z. B. bei Echinops *) statt. Sind die Köpfchen einsam, oder, mit andern Worten, haben sich die Seitenzweige nicht entwickelt, so blüht das einzige Köpfchen blos nach dem System des unbegrenzten Blüthenstandes, und dann ist die Entwickelung der Blumen einer einköpfigen Composita von derjenigen der andern Blüthenköpfchen nicht verschieden.

Fünfter Artikel.

Von den anomalen Infloreszenzen, oder von denjenigen Blüthenständen, welche Ausnahmen von den vorhergehenden Gesetzen zu bilden scheinen.

Die allgemeinen Blüthenstands-Systeme, die wir in den drei vorigen Abschnitten untersucht haben, scheinen alle phane-
(pag. 423) rogamen Gewächse zu umfassen; es gibt ihrer aber einige, die sich mit solchen Zusammensetzungen oder scheinbare Ausnahmen zeigen, daß es nothwendig ist, sie näher zu untersuchen, um zu sehen, in wie weit sie wirklich von den allgemeinen Gesetzen unabhängig sind; dahin gehören die sogenannt den Blättern gegenüberstehenden, die radicalen (wurzelständigen), die extraaxillären (außerhalb den Blattwinkeln stehenden), die blattstielständigen, die epiphyllischen Blüthenstände, so wie auch diejenigen, welche durch Verwachsungen, Fehlschlagen und Ausartungen modificirt sind.

§. 3. Den Blättern gegenüber stehende Infloreszenzen. (Inflorescentiae oppositifoliae.)

Die den Blättern gegenüber befindlichen Blüthenstände

*) Lam., Ill., Taf. 719. (De C.) — Man sehe ferner Rob. Brown on Compositæ S. 92; dessen verm. Schriften II, S. 525 u. folg.
Nachtrag des Uebers.

(ich sage absichtlich Blüthenstände, weil man deren aus den verschiedenen Systemen finden kann) scheinen immer aus dem wirklichen Gipfel des Stengels zu bestehen, wovon man sich durch folgende Betrachtungen überzeugen kann.

Ein Blatt mit seiner achselständigen Knospe kann als der Anfangs- oder Entstehungspunkt zweier verschiedener Erzeugnisse angesehen werden, nämlich: 1) der Knospe, die sich zu Blätter oder Blüthen tragenden Zweigen entwickelt, und 2) desjenigen Zweiges, der die Fortsetzung des das Blatt tragenden Stengels selbst ist. Bei der Entwickelung dieser Körper können zwei Fälle eintreten; der eine und einfachste ist, daß die Fortsetzung des Stengels stärker, kräftiger, und frühzeitiger erfolgt, als die der Knospe in der Blattachsel, und daß letztere, indem sie sich später als die erstern und minder kräftig entwickelt, stets ihre seitliche Lage behält und folglich, wenn sie nur Blätter hervorbringt, einen achselständigen Zweig, oder wenn sie Blüthen trägt, eine achselständige Infloreścenz bildet; dieß ist der häufigste Fall und wir haben ihn im zweiten, dritten und vierten Artikel betrachtet. Der andere Fall, der nur bei einer geringeren Anzahl Pflanzen und unter bestimmten Umständen statt findet, ist derjenige, wo sich die achselständige Knospe hinlänglich stark und rasch genug vergrößert, um zu (pag. 424) gleicher Zeit zweierlei Erscheinungen zu bewirken, nämlich, daß er erstens die Fortsetzung des Stengels zu seyn scheint, und daß zweitens der wahre Stengel auf die dem Blatte gegenüberstehende Seite geworfen wird. Bei diesem Zustande der Dinge, der nicht so selten ist, als man glaubt, treten mehrere Fälle ein, die theils durch die Neigung dieser Organe zu mehr oder weniger frühzeitiger Entwickelung, theils durch ihre Stellung auf dem Stengel, bestimmt werden.

1) Die achselständige Knospe, die sich auf diese Weise in einem dem Anschein nach endständigen Zweig entwickelt hat, erlangt Kraft genug, um zuerst zu blühen. Der Zweig zieht alle Säfte an sich, wie dieß den Blüthenzweigen eigen ist, und dann schlägt der eigentliche Gipfel des Stengels, der in Gestalt eines Zweiges seitwärts gedrängt ist, fehl und stirbt ab. In diesem Falle wird die entstandene Traube, obgleich sie wirklich achselstän-

dig ist, eine endständige genannt; ein Fall, der bei mehreren Cruciferen eintritt.

2) Die zu einem Zweige entwickelte und die Stelle des Stengels vertretende achselständige Knospe ist weniger geneigt, bald zu blühen, als der Stengel, und dann zieht dieser, auf die dem Blatte gegenüberstehende Seite hinausgedrängte Gipfel des Stengels verhältnißmäßig Säfte genug an sich, um sich zu erhalten, und beginnt in Gestalt einer dem Blatte gegenüberstehenden Inflorescenz zu blühen. Alle diejenigen, welche die Entwickelung der den Blättern gegenüberstehenden Trauben bei den Cruciferen, den Schirmpflanzen, den Leguminosen, und überhaupt bei allen Pflanzen mit abwechselnden Blättern, beobachten wollen, werden sich, denke ich, überzeugen, daß die Erscheinung sich so verhalte. Sie werden sich sogar die besonderen Umstände der Erscheinungen leicht erklären können; so kann man z. B., nach dieser Theorie begreifen, warum der Stengel bei denjenigen Arten, deren Inflorescenzen den Blättern gegenüberstehen, oft im Zickzack gebogen ist.

(pag. 425) 3) Wenn sich der eben erwähnte Fall am untern Theil der Pflanze ereignet, wo weder die achselständige Knospe, noch der Stengel selbst zu blühen geneigt sind, so bewirkt das rasche Zunehmen der Knospe nur so viel, daß der wahre Stengel das Ansehen eines dem Blatte gegenüberstehenden Zweiges annimmt, und wenn beide Erzeugnisse (d. h. der eigentliche Stengel und der Zweig) einen gleichen Grad der Ausbildung haben, so nennt man den Stengel gabelförmig (branche fourchue), oder, wenn sich die nämliche Erscheinung öfters wiederholt, zweispaltig (dichotomus).

4) Findet diese Erscheinung am obern Theile der Pflanze statt, und haben beide Erzeugnisse ungefähr gleiche Stärke und gleiche Neigung zum Blühen, alsdann erscheinen die Blüthenstände, je nach den Umständen, die oft sehr unbedeutend sind, entweder endständig, oder den Blättern gegenüberstehend, und daraus erklärt es sich, warum man in den Beschreibungen der verschiedenen Schriftsteller, zumal bei den angeführten Familien, diese Ausdrücke so häufig mit einander verwechselt findet.

§. 4. Wurzelständige Inflorescenzen.

Man nennt die Blumen wurzelständig (flores radica-

les), wenn sie aus der Wurzel zu entspringen scheinen; allein dieser Ausdruck darf nur metaphorisch verstanden werden, denn die Blüthenstände entspringen immer nur aus dem Stengel und die Benennung Wurzel-Blumen will nur so viel sagen, daß die Blumen in der Nähe der Wurzel entspringen. Die einblumigen Blumenstiele, oder die Blüthenäste, welche mehrere Blumen tragen, heißen in einigen Fällen wurzelständig, nämlich entweder, wenn diese Blumenstiele bei sehr deutlichem Stengel nur aus den untersten Blattwinkeln entspringen, wie bei Vinca herbacea*), oder wenn der Stengel so kurz und kaum über den Boden hervorragend ist, daß er sich von der Wurzel kaum unterscheiden läßt, wie bei der Mandragora **), wobei die Blätter dann sehr nahe (pag. 426)
am Mittelstock sitzen und die Blumenstiele aus ihren Achseln entspringen; oder wenn der Stengel gänzlich unter dem Boden versteckt liegt, wobei dann die Blätter entweder auf fleischige oder auf spreuartige Schuppen reducirt sind und die aus ihren Achseln entspringenden Blumenstiele aus der Erde hervorkommen, als wenn sie aus der Wurzel entstünden, was man bei den Zwiebelgewächsen sieht; oder wenn endlich der Stengel, obgleich ziemlich lang, unter der Erde oder unter dem Wasser versteckt ist, und wahre Blätter entwickelt, welche, wie gewöhnlich, in ihren Achseln Blumenstiele haben; dieß ist bei Nennphar, Utricularia. u. a. m. der Fall ***). Es sind also die verschiedenen Blumen, die man wurzelständige nennt, rücksichtlich ihres anatomischen Ursprungs von den gewöhnlichen nicht verschieden.

§. 5. Seitliche oder extra-axilläre Blüthenstände.

Man pflegt zu sagen: die Blumen sitzen seitwärts (laterales), oberhalb oder außerhalb der Blattachsel (supra-axillares, extra-axillares), wenn sie außerhalb des Blattwinkels aus dem Stengel zu entstehen scheinen. Dieses Phänomen scheint sich auf zwei Klassen zurückführen lassen zu müssen: bald ist es, wie bei den Solanum ****), eine wahre Anomalie der Entwickelung, ähnlich derjenigen, die ihre Blätter gepaart stellt; bald

---

*) Waldst. et Kit., pl. rar. Hung., Taf. 9.

**) Blackw. herb., Taf. 364.

***) Hayn., Term., Taf. 26, Fig. 6.

****) Hayn., Term., Taf. 28, Fig. 2.

aber ist es eine bloße Verwachsung; es ist nämlich oft der achselständige Blumenstiel mit dem Zweig, aus dem er entspringt, innig verwachsen und die Blume oder die Blumen, die er trägt, scheinen alsdann ihrer Richtung nach an derjenigen Stelle, wo die Verwachsung aufhört, aus dem Zweige zu entspringen *). Von dieser Erscheinung findet man in mehreren Familien Beispiele, allein nirgends zeigt sie sich unter einer seltsamern Gestalt, als
(pag. 427) bei einer kleinen Abtheilung der Cappern (Capparides seriales, De C., prodr. I. pag. 247.), bei welchen die Blumen zu drei, vier oder fünf nach einander in einer Längs-Reihe unterhalb der Blume sitzen **); es ist dieß eine einseitige, an den Zweig angewachsene Aehre ***).

§. 6. Blattstiel-Inflorescenzen.

Man nennt die Blumen blattstielständig (petiolares), wenn sie aus dem Blattstiel zu entspringen scheinen; dieses Aussehen findet in zwei Fällen statt, nämlich bei den Blattstielen der einfachen, und bei denen der zusammengesetzten Blätter. Der erstere Fall rührt ebenfalls von Verwachsung her, nur in umgekehrter Richtung, als beim vorigen. Der aus der Blattachsel entspringende Blumenstiel verwächst zuweilen mit dem Blattstiel und alsdann scheinen die Blume oder die Blumen, die er trägt, an derjenigen Stelle des Blattstiels, wo die Verwachsung aufhört, zu entstehen, was bei Chailletia ****) sehr sichtbar ist, bei welcher die Blumen auf den nämlichen Zweigen,

---

*) Man vergleiche, was Schiede (Linn. I, S. 66) über die Blumen-Vertheilung bei Linum sagt. Anm. d. Ueb.

**) Man sehe Taf. 32, Fig. 10. (De C.)

***) Durch frühere (mündliche) Mittheilungen weiß ich, daß Röper in dieser sonderbaren Blumenstellung bei Capparis nichts Anderes sieht, als das von ihm (Linnæa I, S. 444 und 462, und schon früher, in Enum. Euphorb., S. 26) beschriebene Auftreten der gemmae accessoriae. Bei Gentiana lutea sah Röper drei einfache Blumenstiele aus einer Blattachsel hervorkommen, welche einer über dem andern standen, und deren oberster zuerst blühte. Schon deßhalb, meinte Röper, könne man hier von keiner spica adnata sprechen, weil die oberste Blume sich zuerst entfaltete. Anm. des Uebers.

****) De C., Ann. mus., 17, S. 153, Taf. 1, Fig. 1.

je nachdem der Blumenstiel frei geblieben oder mit dem Blattstiel verwachsen ist, bald offenbar achselständig, bald eben so deutlich blattstielständig erscheinen. Das Nämliche bemerkt man ferner mehr oder weniger beständig bei mehreren Hibiscus-Arten. Beständig ist hingegen die Verwachsung z. B. bei Tapura *) und bei einigen andern. Bei den Thesium **) dürfte die Stellung der Blumen wohl auch von einer Verwachsung des Blumenstielchens mit dem Blatte oder seinem Blattstiel herrühren ***).

Das zweite Beispiel von petiolären Blumen findet bei denjenigen Blumen statt, welche, wie man sagt, auf den gemeinschaftlichen Blattstielen der gefiederten Blätter, wie z. B. denen mehrerer Phyllanthus, entspringen.

Diese Blumen entspringen immer in der Achsel derjenigen (pag. 428) Organe, die, wenn man die Axe Blattstiel nennt, Blättchen (foliola) heißen; in Wahrheit aber ist bei diesen Pflanzen das, was man ein zusammengesetztes Blatt nennt, ein Zweig mit abwechselnden Blättern, und folglich sind die Blumen achselständige, so gut wie in den gewöhnlichen Fällen. Was bei den Zweigen dieser Art (welche Martius sehr treffend mit dem Namen rami pinnaeformes bezeichnet hat) merkwürdig ist, liegt darin, daß ihre Basis mittelst eines Gelenkes mit dem Stengel verbunden ist. Schon seit vielen Jahren hatte mir der Zizyphus über die Beschaffenheit jener Zweige, welche geflügelte Blätter nachahmen, Aufschluß gegeben. Beobachtet man einen alten Zizyphus, sieht man an verschiedenen Stellen eine Art dicker Knoten, aus welchen acht bis zehn Zweige büschelförmig entspringen; jeder dieser Zweige ist einfach, trägt abwechselnde Blätter und oft in den Achseln derselben Blumen; im Herbst löst sich ein Theil dieser Aeste im Gelenk und fällt ab; einige dauern aus und werden zu wahren ausdauernden Ae-

---

*) De C., Ann. mus., 17, S. 155, Taf. 1, Fig. 2.

**) Hayn., Term. bot., Taf. 26, Fig. 4.

***) „Bracteæ quoque adscendunt quasi in ramos florales sive pedunculos et tum flores pseudo-ebracteati sunt; quod in Thesio et Solaneis multis, Turnera, Onagrariisque quibusdam (comm. cl. Duby) occurrit.“ Roeper, in Linnæa I, 464.
Anm. des Ueb.

sten, die sich nicht mehr im Gelenk lösen können. Wer nur immer den Wachsthum des Zizyphus verfolgt hat, kann die Wahrheit des eben Gesagten unmöglich verkennen, und ich hatte daraus geschlossen, daß es sich mit den Phyllanthus mit sogenannt gefiederten Blättern eben so verhalten müßte. Die Art wie Martius, der sie lebend beobachtet hat, sie beschreibt, beweist mir, daß er zum gleichen Resultat gelangt ist und daß folglich die sogenannten blüthentragenden Blattstiele dieser Pflanzen fiederartige Aeste sind. Die Beobachtung des lebenden Phyllanthus Cochinchinensis *) hat mir alle diese Folgerungen bestätigt. Obiger Fall unterwirft sich also dem allgemeinen Gesetze der achselständigen Blumen.

(pag. 429) §. 7. Blattständige Inflorescenzen inflor. epiphylleae.

In vier Fällen werden die Blumen epiphyllisch (epiphylli) oder blattständig genannt. Im ersten Fall, der zu einem der vorhergehenden gehört, verwächst der Blumenstiel, wenn ein Blattstiel vorhanden ist, der Länge nach innig mit diesem, so wie auch mit der Mittelrippe des Blattes, so daß es aussieht, als entsprängen die Blumen an derjenigen Stelle, wo die Verwachsung aufhört, aus der Blattfläche. Dieß scheint bei der Polycardia **) der Fall zu seyn, bei welcher die Verwachsung bis an die Spitze der Mittelrippe geht. Wenn der Blumenstiel in diesem Fall an seinem obern Ende und beim Ursprung der Blumen einige Deckblätter trägt, so scheinen diese aus der Scheibe des Blattes selbst zu entspringen.

Der zweite Fall von sogenannten epiphyllischen Blumen verdient diesen Namen noch weniger; es ist nämlich derjenige, wo die Blüthenzweige breit, erweitert, grün und blattförmig plattgedrückt sind, was man z. B. bei den Xylophyllen ***) und den Opuntien sieht; es ist aber so wahr, daß die Körper, die bei diesen Pflanzen die Blumen tragen, Aeste, und nicht Blätter, sind, daß, wenn man die allmählige Entwickelung verfolgt,

---

*) De C., Pl. rar. du Jard. de Genève, Taf. 30, noch nicht erschienen.

***) Lam., Ill., Taf. 132.

***) Turp., Iconogr., Taf. 16, Fig. 7. Mirb., Elém., Taf. 29, Fig. 5. Hayn., Term., Taf. 25, Fig. 5.

man sehen kann, wie sie sich nach und nach in cylindrische Aeste verwandeln, die wieder eben solche Zweige tragen, wie sie selbst ursprünglich waren.

Der dritte Fall ist der, den die Moraea Northiana *) darbietet, von welcher gesagt wurde, die Blumen entstünden auf dem Rande des Blattes; allein auch diese liefert ein Beispiel von der Nothwendigkeit, die ursprünglichen Formen von ihren Abänderungen zu unterscheiden. Genannte Moraea hat, so wie alle übrigen, einen mit Blumen besetzten Blumenstiel; dieser (pag. 430)
aber wird bis zu dem Punkte, wo die Blumen aus ihm entspringen, von einem der Länge nach zusammengelegten Blatte, das ihn so eng umfaßt, daß die Blumen aus ihm selbst hervorzugehen scheinen, scheidenförmig eingeschlossen. Die Zostera-Arten zeigen ebenfalls der Länge nach zusammengelegte Blätter und Blumen, die aus einem in der Tiefe dieser Blatt-Falte festgewachsenen Blumenstiel entspringen.

Den vierten Fall sogenannt epiphyllischer Blumen zeigen die Ruscus, die ihr Aussehen dem Umstande zu verdanken scheinen, daß die Blätter von blattähnlichen Aesten eigenthümlicher Art entspringen. In der That sieht man, wenn man die Entwickelung eines jungen Ruscus verfolgt, daß die wahren Blätter, wie bei den Spargeln, hinfällige und ein wenig umfassende Schuppen sind, da hingegen die aus ihren Achseln entspringenden plattgedrückten Organe wahre Zweige **) und zum Blüthetragen bestimmt sind, und daß die Holz-Zweige, gleich dem Stengel selbst, cylindrisch sind. Bei einigen Ruscus-Arten, wie beim Ruscus hypoglossum, trägt dieser blattartige Zweig außer den Blumen noch ein wahres Blüthenblatt, dessen Vorkommen die Natur des Zweiges bestätigt.

Sechster Artikel.

Von den Blumenstielchen und Blumenstielen.

Mit dem besondern Namen Blumenstielchen (pedicel-

---

*) Redouté, Liliac., Taf. 56.

**) Man sehe Taf. 49, Fig. 1.

lus) pflegt man die unmittelbare Stütze jeder Blume zu bezeichnen, und den Ausdruck Blumenstiel (pedunculus, pediculus) für die jeweiligen Verzweigungen der Hauptaxe oder Spindel beizubehalten. Aus den im vorhergehenden Artikel enthaltenen Begriffen ergibt sich offenbar, daß das Blumenstielchen wirklich als ein eigenes Organ betrachtet zu werden (pag. 431) verdient, daß aber die Axe der Traube und alle Verzweigungen der zusammengesetzten Blüthenstände, mit Ausnahme der Blumenstielchen, nur als Blüthenzweige betrachtet werden dürfen. Um mich indessen nach dem angenommenen Gebrauche zu richten und Umschreibungen zu vermeiden, werde ich mich der Ausdrücke Blumenstiel und Spindel in ihrer gewöhnlichen Bedeutung bedienen. Was die allgemeine Anordnung der Blumenstielchen betrifft, so habe ich dieselben bereits angeführt; es bleibt mir also nur das zu untersuchen übrig, was sich auf ihre Formen, ihre Gelenke und ihre Geschichte bezieht.

Die eigentlich sogenannten Blumenstielchen endigen sich, sobald keine Verwachsung zweier derselben statt findet, wie bei mehrern Geißblatt-Arten, wo alsdann ein einziges Blumenstielchen zwei Blumen oder zwei Früchte zu tragen scheint *), immer mit einer einzigen Blume. Im Allgemeinen sind diese Stützen entweder streng genommen cylindrisch, oder unterhalb dem Ursprung der Blume ein wenig zu einem umgekehrten Kegel erweitert, oder auch schwach zusammengedrückt. Ihre Länge ist bisweilen sehr beträchtlich; man beschreibt sie entweder vergleichungsweise zu der des Kelches oder der Blume, oder nach ihrem Verhältniß zu den Größen-Massen des Deckblattes oder Blattes, aus dessen Achsel das Blumenstielchen entspringt. Ist letzteres so kurz, daß man zwischen der Blattachsel und der Blume keinen merklichen Zwischenraum unterscheiden kann, so nennt man letztere eine sitzende, oder man sagt, der Blumenstiel fehle. In Wahrheit aber kann man sagen, daß das Blumenstielchen, obgleich bisweilen kaum sichtbar, doch stets vorhanden sey, und folglich ist dieser Charakter, so wie alle, die von dem Grade der Entwickelung hergenommen sind, unsicher. Sehr häufig trifft es sich, daß die Blumenstielchen bei den gleichen

*) Tourn., Inst., Taf. 379.

Arten, selbst oft an den gleichen Trauben, entweder an verschiedenen Stellen, oder in verschiedenen Altern, entweder hinlänglich lang sind, um deutlich hervorzutreten, oder aber ganz zu (pag. 432) fehlen scheinen. Daher kommt denn die Ungewißheit, welcher man im Praktischen oft begegnet, wenn man entscheiden soll, ob eine Blume gestielt oder stiellos sey, ob sie eine Aehre oder eine Traube bilde, u. s. w.

Im Allgemeinen zeigen die Blumenstiele mehr Form-Verschiedenheiten, als die Blumenstielchen; denn, abgesehen von denen, die sie mit den Blumenstielchen gemein haben, gibt es mehrere andere, welche entweder von der Art des Blüthenstandes, oder daher rühren, daß wir unter dem Namen Blumenstiel mehrere verschiedene Verzweigungs-Grade zusammenfassen. Bei den zu Trauben oder Aehren verlängerten Inflorescenzen zeigen sie im Allgemeinen eine mehr cylindrische Gestalt, bei den doldenförmigen Blüthenständen hingegen eine Neigung, sich an der Spitze zu erweitern.

Unter den erstern zeigen die Blumenstiele ihre Haupt-Verschiedenheit darin, daß sie entweder wirklich cylindrisch, oder mehr oder weniger zusammengedrückt sind; diese Zusammendrückung geht in einigen Fällen so weit, daß sie ihnen eine glatte, riemen- oder bandartige Gestalt gibt, wie z. B. bei gewissen Eugenia- und den Eucalyptus-Arten.

Bald scheint diese bandartige Gestalt einer Art eigen zu seyn, ohne daß man ihre Ursache angeben kann, bald scheint sie vom Druck der angrenzenden Organe herzurühren; so sind die aus mehrern Zwiebeln entspringenden Blumenstiele, wenigstens an ihrem untern Ende, durch den Druck der Zwiebel-Häute zusammengedrückt. Bald scheint die Zusammendrückung daher zu rühren, daß der Blumenstiel von einer blattartigen Haut eingefaßt ist; was z. B. bei den Ruscus-Arten und noch auffallender bei der Urtica membranacea, der Fall zu seyn scheint (in diesem Fall entspringen die Blumen aus der mittleren Haut, die den eigentlichen Blumenstiel vorstellt); bald scheint die Zusammendrückung durch eine Art blattartiger Erweiterung oder Ausbreitung des Blumenstiels bewirkt zu werden, wie bei (pag. 433) der Xylophylla; eine Ausbreitung, die mit derjenigen, die bei den sogenannten bindenförmigen Zweigen (branches fasciées),

auf welche ich später noch zurückkommen werde, bemerkt wird, Aehnlichkeit hat. Sind die Blumenstiele stark zusammengedrückt, so entspringen die Blumenstielchen gewöhnlich auf der scharfen Kante und nicht auf den platten Flächen; wie z. B. bei Xylophylla; daraus folgt, daß diese Blumenstielchen im strengsten Sinne des Wortes abwechselnd stehen; sind sie einander genähert, so nennt man die Blumen zweizeilig.

Bei den Inflorescenzen, die eine Dolde, oder eine doldenartige Afterdolde bilden, haben die Blumenstiele eine Neigung, sich an ihrer Spitze zu erweitern, und diese Erweiterung steht mit zwei Umständen in Beziehung: sie ist nämlich desto größer, je zahlreichere Blumen auf ihrer Spitze Raum finden sollen; sie ist ebenfalls überhaupt desto größer, je mehr sich die Blumen auf der von dieser Erweiterung herrührenden horizontalen Ausbreitung dem ungestielten Zustande nähern. Diese Ausbreitung führt den Namen Blüthenboden oder eigentlich sogenanntes receptaculum. Einige haben sie Phoranthium oder Clinanthium genannt.

Sind die Blumen nicht zahlreich, wie bei den zwei- oder dreispaltigen Blüthenständen, oder sind sie mit sehr deutlichen Blumenstielchen versehen, wie bei den meisten Umbelliferen, so unterscheidet sich dieser Blumenboden so wenig von den übrigen Verzweigungspunkten, daß man ihm diesen Namen kaum zu geben pflegt. Allein in diesem Falle, so wie in denjenigen, wo er am deutlichsten ausgesprochen erscheint, ist der Blüthenboden oder der gemeinschaftliche Punkt, von welchem die Zweige einer Dolde auslaufen, ein mehr oder minder erweiterter Theil, in welchem sich vor der Blüthezeit eine Menge nahrhafte Stoffe absetzen, die zur fernern Entwickelung der Blumen oder der Früchte dienen. Auch sind im Allgemeinen alle vielblumigen Fruchtboden sehr dick
(pag. 434) und sehr fleischig; diese Nahrungs-Ablagerung, die sie zu Gunsten ihrer Blüthen einschließen, benutzen Thiere und Menschen oft für sich selbst; so braucht der Mensch die Blüthenboden des Feigenbaums, der Artischocke und mehrerer anderer Syngenesisten, aus eben demselben Grunde, aus welchem er die fleischigen Knollen (tubercula) und Kotyledonen wählt, weil er nämlich in denselben eine Ablagerung von Nahrungsstoffen vorfindet, die durch den Wachsthum bereitet worden. So nisten sich eine Menge In-

sekten in die Blüthenboden der kopfförmigen oder doldenförmigen Blüthen ein, weil sie daselbst nicht nur Schutz, sondern vorzüglich eine zum Voraus bereitete Nahrung finden. Selbst bei den Umbelliferen läßt sich dieser Umstand bemerken. Wenn die Insekten dieselben angreifen (und die Pflanzensammler wissen ja, daß dieß nur zu häufig geschieht), so richten sie ihre Angriffe immer gegen die Punkte, von welchen die Strahlen des Schirms auslaufen, welche Punkte nämlich den Blüthenboden vorstellen und den Vorrath der zur Blüthezeit bestimmten Nahrung enthalten.

Die mit ungestielten Blumen bedeckten Blüthenboden sind von weißlicher Farbe, indem sie vermöge ihrer gegen das Licht geschützten Lage gebleicht (étiolé) sind. Vor der Blüthezeit sind sie gemeiniglich ziemlich dick, während derselben aber werden sie dünner oder entledigen sich wenigstens eines bedeutenden Theils ihres Vorrathes; daher man denn auch die zum Essen bestimmten vor dieser Ausleerung pflückt. Diejenigen der Cichoraceen leeren sich sehr frühzeitig, die der Cinarocephaleen bleiben länger fleischig, bieten aber zuletzt, bei der Reife, nur ein leeres, markähnliches Gewebe dar; bei einigen findet das Umgekehrte statt, z. B. bei der Feige, welche, je näher sie zur Reife rückt, immer fleischiger wird. Es verdient vielleicht bemerkt zu werden, daß der Blüthenboden bei allen Pflanzen, die einen milchigen Saft enthalten, zur Blüthezeit mit einem Safte anderer Natur gefüllt ist; so ist die (pag. 435)
Feige und so der Blüthenboden der Galactite (Centaurea Galactites L.) und überhaupt aller milchsaftigen Compositae, vor der Blüthezeit voll dieses Saftes und sie hören auf ihn aufzunehmen oder zu bereiten, sobald dieser Zeitpunkt beginnt.

Die Blüthenboden bilden bald Cylinder oder längliche Kegel, wie bei den Köpfchen mit ährenförmigen Blumen, z. B. den Dipsacus, den Eryngium; bald einen kurzen oder bloß convexen Kegel, wie bei einer großen Menge Compositae und Dipsaceae; bald flach oder selbst etwas eingedrückt (concav), wie bei den meisten Syngenesisten und den Dorstenien *). Bisweilen richten sich selbst die Ränder des Blüthenbodens in die Höhe und bedecken die Blumen, wie mit einer Art Tasche; eine Neigung hiezu bemerkt man schon bei Dorstenia; weit

*) Mirb., Elém., Taf. 43, Fig. 8. Turp., Icon., Taf. 16, Fig. 6.

ausgesprochener aber ist sie bei der Feige *), bei welcher sich die Ränder des Fruchtbodens so weit vorschieben, daß sie die sämmtlichen Blumen mit einer Art Hülle, die kaum an der Spitze noch offen bleibt, umschließen.

Zur Zeit der Reife erleiden die Blüthenboden Formveränderungen, die das Ausfallen der Samen erleichtern oder bewirken. Die flachen oder converen Blüthenboden werden in ihrer Mitte gewölbter und treiben auf diese Weise die Samen aus; die concaven öffnen sich, indem sich ihre Ränder zurückschlagen, wie man es bei der Feige, wenn man sie sich selbst überläßt, und besser noch bei der Ambora sieht.

Die Blumenstiele, die aus einem unter der Erde versteckten oder kaum über sie hervorragenden Stock (souche) entspringen, haben den besondern Namen Schaft (Scapus. franz. hampe) erhalten. Sie weichen von den gewöhnlichen Zweigen nur darin
(pag. 436) ab, daß sie keine vegetativen Blätter, sondern nur Deckblätter oder Blüthenblätter tragen; so besitzt der Schaft, der den Blumenkopf des Marienblümchens (Bellis), oder die einzelnstehende Blume des Cyclamen, oder die Aehre der Plantago trägt, durchaus gar keine vegetative Blätter.

Die Blumenstielchen und Blumenstiele sind oft mit Gelenken versehen, deren Untersuchung theils deßhalb, daß sie das Abfallen der Früchte veranlassen, theils dadurch, daß sie über den wahren Bau der Organe des Blüthenstandes Aufschluß geben, von einigem Interesse ist.

Die Blumenstielchen scheinen oft ungefähr in der Hälfte ihrer Länge gegliedert zu seyn; es muß aber bemerkt werden, daß man, wenn diese Erscheinung, sey es nun unweit der Basis, oder nahe am Gipfel, oder wirklich in der Mitte, statt findet, unterhalb des Gelenkes zwei kleine Deckblätter sieht, welche anzeigen, daß man die Fälle, wo dergleichen Gelenke angetroffen werden, als begrenzte oder zusammengesetzte Blüthenstände anzusehen hat und daß man nur den Theil, der oberhalb des Gelenkes sitzt und der mit der Blume zusammenhängt, das Blüthenstielchen nennen soll. Was diese Meinung bestätigen hilft, ist der Umstand, daß es sich bei sehr vielen Pflanzen (z. B. bei mehreren

---

*) Mirb., Elém., Taf. 43, Fig. 9. Turp., Icon., Taf. 16, Fig. 5.

Myrtaceen, Leguminosen u. a. m.) ereignet, daß man da, wo ein solches Gelenk vorkommt, häufig ein zweites und drittes Blumenstielchen entspringen sieht; ein Beweis, daß der untere Theil ein wahrer Blumenstiel, nicht aber ein Theil des Blumenstielchens war. Eben so kann man hin und wieder bei zusammengesetzten Blüthenständen an verschiedenen Stellen ihres Blüthen-Systems Gelenke antreffen; noch merkwürdiger ist es aber, daß bisweilen der Blüthenzweig selbst an seiner Basis eingelenkt (articulé) ist. Dieß bemerkt man bei den Aehren oder Trauben mehrerer Amentaceen, denen man deßhalb die besondere Benennung von Kätzchen (amentum, franz. chaton) beigelegt hat; ein Name, den man wegen der Analogie in der Form bisweilen auch auf die Aehren oder Trauben einiger Arten aus solchen Familien, bei welchen das Gelenk nicht vorhanden ist, ausgedehnt hat. Dieses (pag. 437) Gelenk und folglich auch dieses Abfallen des ganzen Blumen- oder Früchte-Systems, findet sich auch bei der Maulbeere, der Feige, u. a. m. wieder.

Das Studium des Wachsthums der Blumenstiele und Blumenstielchen gehört mehr in die Physiologie, als in die Organographie; hier beschränke ich mich also darauf, nur noch Folgendes zu bemerken:

1) Man sieht dieselben vor, während oder nach der Blüthezeit häufig andere und bestimmte Richtungen nehmen; im Allgemeinen stehen sie bei ihrem Entstehen aufrecht, und je älter sie werden, desto mehr breiten sie sich aus. Allein mehrere Pflanzen zeigen in dieser Hinsicht Erscheinungen, die physiologisch sehr merkwürdig sind.

2) Sie verändern zuweilen ihre Länge und verlängern sich im Aelterwerden in sehr auffallendem Verhältniß.

3) Sie verändern zuweilen auch ihre Consistenz; so wird der Blumenstiel des Anacardium, der die Acajou-Bohne trägt, nach dem Blühen fleischig genug, um beinahe die Gestalt und Größe einer Birne zu erlangen *). Der Blumenstiel der Feige ist so markig, daß er als eine wahre Frucht betrachtet wird. Einige hingegen dauern nach dem Verblühen fort und trocknen so sehr aus, daß sie das Aussehen wahrer Dornen

*) Turp., Icon., Taf. 50, Fig. 5, 6.

annehmen, was man bei Mesembryanthemum spinosum, Alyssum spinosum, u. a. m. sieht.

Einige Blumenstielchen verwandeln sich, wenn ihre Blumen fehlschlagen, in verlängerte Faden, die man Ranken (cirrhi) nennt, und von welchen wir im folgenden Buche handeln werden.

5) Einige Blumenstiele, besonders unter denjenigen, die unweit dem Mittelstock entspringen, und die man Schäfte (scapi)
(pag. 438) nennt, zeigen eine Neigung, sich von selbst nach einer regelmäßigen Schrauben-Linie zu verdrehen, auf ähnliche Weise, wie die gewundenen Stengel, und bisweilen selbst noch auffallender; dieß bemerkt man bei den Schäften der Cyclamen *), und bei denen, welche die weiblichen Blumen der Vallisneria **) tragen. Letztere strecken sich bekanntlich so weit aus, daß sie, indem sie dabei die Windungen ihrer Schraubenlinie abwickeln, die Blume bis an die Oberfläche des Wassers emporheben; nach dem Abblühen winden sie dieselbe wieder dicht zusammen, um die Frucht auf den Grund des Wassers, wo sie reifen soll, zurückzuziehen. Alles, was wir von den gewundenen Stengeln gesagt haben, gilt auch von den gewundenen Schäften.

Siebenter Artikel.

Von den Deckblättern (bracteae).

Die Deckblätter sind im Allgemeinen Blätter, aus deren Achseln die Blüthenzweige oder deren Verzweigungen, oder die Blumenstielchen selbst entspringen; sie unterscheiden sich von den gewöhnlichen Blättern durch ihre Form, Größe, Farbe u. s. w., oder wenigstens, was das Beständigste ist, dadurch, daß sie in ihren Achseln keine wahren Knospen tragen, indem die Blumen gleichsam deren Stelle vertreten.

Daß die Deckblätter nichts anderes, als modificirte Blätter seyen, bedarf wohl kaum noch einer Auseinandersetzung, da auch nur die oberflächlichste Betrachtung dieser Organe hinreicht,

*) Mirb., Elém., Taf. 29, Fig. 5.

**) Mich., gen., Taf. 10. Mirb., Elém., Taf. 8, Fig. 1, B.

reicht, es zu beweisen. Diese Meinung wird zumal durch die ziemlich häufigen Fälle erwiesen, wo sich die Bracteen in wahre Blätter umwandeln, was bei mehreren Cruciferen, bei Plantago *) und vielen anderen der Fall ist **).

Bei den einfachen Blüthenständen, wie bei der Traube einer Hyacinthe, entspringen sämmtliche Blumenstielchen aus (pag. 439
der Achsel der Deckblätter, so daß es nicht schwer hält, die Organe zu unterscheiden und zu bezeichnen. Bei den zusammengesetzten Trauben aber gibt es eben so viele verschiedene Ordnungen von Deckblättern, als es Verzweigungsstufen gibt; diese erhalten sämmtlich den gemeinschaftlichen Namen Bracteen, den einzigen Fall ausgenommen, wo die letzten Verzweigungen eines zusammengesetzten Blüthenstandes Blumenstiele tragen, die sich in ein einziges Blumenstielchen endigen, oder, wie man gemeiniglich sagt, wenn die Blumenstielchen in ihrem Verlauf ein Gelenk haben (gegliedert sind); alsdann werden die kleinen Deckblätter, die sich an diesem Gelenke befinden, bisweilen Deckblättchen (bracteolae) ***) genannt. Diese Benennung ist nicht streng wissenschaftlich, aber praktisch bequem, um lange Umschreibungen zu vermeiden.

Die Bracteen sind also, wie gesagt, Blätter, die durch das Entstehen der in ihren Achseln sich entwickelnden und einen großen Theil des Nahrungssaftes an sich ziehenden Blumen modificirt sind, woraus folgt, daß sie gewöhnlich kleiner, weniger ausgeschnitten, und häutiger sind, als die Blätter der Pflanze.

---

*) Hopk., Fl. anom., Taf. 10, Fig. 1.

**) Statt vieler Beispiele dieser Art, will ich nur eines, das ich erst kürzlich an der Lavandula dentata beobachtet habe, als besonders sprechend hier anführen. Die eine der beiden untersten Bracteen der Aehre war, anstatt wie gewöhnlich von rhomboidal-eiförmiger Gestalt, von ziemlich gleichen Dimensionen und ganz randig zu seyn, doppelt so lang als gewöhnlich, dabei sehr schmal und am Rande tief gezahnt, so daß sie in Größe und Form ganz einem Stengelblatt glich, während sie hingegen in ihrer Insertion und ihrer purpurascirenden Farbe noch mit den übrigen Deckblättern übereinstimmte. Das diesem gegenüberstehende Deckblatt zeigte, so wie alle übrigen, nicht die leiseste Spur einer ähnlichen Umwandelung. Anm. des Uebersetzers.

***) Hayn., Term. bot., Taf. 32, Fig. 1, b.

Oft nehmen sie, so wie auch die Blumenstielchen selbst, die Farbe der Blume an, wie man bei der Hortensia sieht, bei welcher das, was man im gemeinen Leben die Blume nennt, eigentlich aus gefärbten Deckblättern gebildet wird, ferner bei Salvia splendens*), bei Melampyrum u. a. m. Diese letztern bieten noch die doppelte Eigenheit dar, daß die gefärbten Deckblätter größer und zugleich stärker ausgeschnitten sind, als die Blätter.

Die Färbung der Deckblätter findet um so leichter statt, je näher sie den Blumen sind. Wenn die Blätter einer Pflanze zusammengesetzt sind, so sind es die Deckblätter der ersten Ver-
(pag. 440) zweigungen zuweilen auch, allein meistens sind die Deckblätter auf bloße Schuppen reducirt, welche ein Ueberrest des Blattstiels zu seyn scheinen**).

Oft sind die Bracteen dreifach oder dreispaltig (trifidae), und in diesem Fall sind die beiden Seiten-Bracteen, oder die beiden Seitenlappen des scheinbar einzigen Deckblattes, die Rudimente der Nebenblätter (stipulae); so findet man oft bei denjenigen Pflanzen, deren Nebenblätter vom Blattstiel getrennt sind, theils an der Basis der Blüthenzweige, theils an der Basis der Blumenstielchen, drei getrennte Deckblätter, von welchen die an den Seiten befindlichen die kleinern sind. Bei solchen

---

*) Bot. regist., Taf. 687.

**) Dieß findet namentlich in der Gattung Polygonum statt, wo die Deckblätter nicht metamorphosirte Blätter, sondern in Gestalt und Textur mehr oder weniger veränderte (oft auch ganz unveränderte) ochreae sind, wie ich es umständlicher in meinem Prodr. monogr. Polyg. Seite 22 und 23 gezeigt habe.

Bei Polygonum auriculatum und den ihm verwandten Arten (P. brachiatum, Chinense, corymbosum u. m. a.) tritt der merkwürdige Umstand ein, daß an der Basis der ersten Hauptverzweigungen der Inflorescenz sowohl die ochreæ, als die appendices stipulacei, höher hinauf aber, an den secundären und tertiären Verzweigungen, nur noch letztere, dagegen aber keine ochreæ mehr vorkommen, und daß endlich die Blüthenköpfchen weder jene Anhänge, noch wahre ochreæ, sondern kleine spreuartige Deckblättchen, die auch nur modificirte ochreæ und denen des P. Bistorta u. m. a. analog sind, besitzen. (Man sehe prodr. monogr. Polyg. S. 13 und Taf. 5.) Anm. des Ueb.

Pflanzen, deren Nebenblätter an dem Blattstiel festsitzen, findet man oft dreilappige Deckblätter. Bisweilen bleiben die Nebenblätter in diesem Zustande der Bracteen ziemlich ansehnlich entwickelt, das wahre Blatt aber schlägt theilweise oder gänzlich fehl, und das Deckblatt wird alsdann durch zwei gegenüberstehende Seiten-Deckblätter ersetzt, wie man es bei der Cliffortia *), u. a. m. sieht. Diese Erscheinung erinnert an das, was bei den stipulis des Lathyrus aphaca statt findet.

Es gibt Pflanzen, bei welchen sich das Blüthenblatt, indem es sich in ein Deckblatt verwandelt, statt ein häutiges oder blattartiges Ansehen anzunehmen, entweder das einer dornigen Spitze, wie bei Barleria**), bei Exoacantha ***), oder einer kleinen Wickel-Ranke, wie bei einigen Bauhinien, oder aber eines Höckers, oder einer Drüse annimmt.

Sobald die Deckblätter vermöge der Anordnung der Blumen selbst hinlänglich von einander entfernt sind, um keinen Ring, noch sonst eine besondere Hülle zu bilden, behalten sie den Namen Bracteen; allein sie erhalten ein anderes Ansehen, wenn sie durch das nähere Zusammenrücken der Anfangspunkte der Blumenstielchen oder der Blumenstiele dahin gebracht wer- (pag. 441)
den, daß sie in mehr oder weniger regelmäßiger Quirlform entspringen, wie man es bei den doldenartigen, doldentraubenartigen oder kopfförmig-gestellten Blumen sieht, wo man alsdann dem durch die Bracteen gebildeten Ganzen den Namen einer Hülle (involucrum) und jedem einzelnen Theile desselben die Namen Schuppe, Blättchen oder Deckblatt gibt.

Bei denjenigen Schirmpflanzen, bei welchen der gemeinschaftliche Blumenstiel nicht zu einem Blüthenboden (receptaculum) erweitert ist, bestehen die Hüllen gemeiniglich aus eben so vielen Deckblättern als der Schirm Strahlen hat, und diese Deckblätter stehen auf einer einzigen Kreislinie. Im Französischen nennt man diese Art Hülle collerette (Halskragen), was ihr Aussehen sehr gut bezeichnet, dem aber in der lateinischen botanischen Kunstsprache kein Ausdruck entspricht.

*) De C., note sur les Cliffortia, in den Ann. des Sc. nat., vol. I, S. 447.

**) Lam., ill., Taf. 549.

***) Ebendas., Taf. 190.

Bei den zu einem dichten Kopf zusammengedrängten Blumen ist die Zahl der Hüllblättchen seltener bestimmt. Diese Blättchen bilden um die Blumen herum, auf einer oder mehreren Kreislinien, eine Hülle, welche sie so wohl umschließt, daß es aussieht, als ob die sämmtlichen Blumen eines Kopfs nur eine einzige bildeten, deren Kelch das Involucrum zu seyn scheint. Dieses täuschende Aussehen war die Veranlassung, daß man früher in sehr vielen Fällen die gedrängten Köpfchen eine Blume und die Hülle einen Kelch nannte; später nannte man das Köpfchen, um den Irrthum zu mildern, eine gehäufte oder zusammengesetzte Blume (flos aggregatus, s. compositus) und die Hülle einen gemeinschaftlichen Kelch (calyx communis); und endlich hat man sich, in diesen letzten Zeiten, der Wahrheit mehr genähert, indem man dieser Vereinigung von Blumen die Namen Köpfchen, Kopf, Calathis oder Anthodium gab, und die Hülle, weil sie den Blüthenboden umgibt, Periphoranthium, oder einfacher und deutlicher Involucrum nannte.

Die Deckblätter, welche die Hülle zusammensetzen, können quirlförmig in einer einzigen Reihe stehen (uniseriales), oder
(pag. 44.) auf zwei Reihen (biseriales), oder auf mehreren (pluriseriales). Stehen sie in zwei Kreisen und ist der äußere merklich kleiner, so nennt man die Hülle gekelcht (involucr. calyculatum), oder sagt, sie sey an der Basis mit einer Art von kleinem Kelch versehen. Stehen sie in mehreren Kreisen, und werden die innersten an der Basis von den gewöhnlich zugleich kleiner werdenden äußeren bedeckt, so nennt man die Hülle dachziegelförmig (involucrum imbricatum). Eine besondere Art von Dachziegel-Ordnung zeigt sich zufälligerweise bei einigen Nelken; im natürlichen Zustande ist ihre Blume an der Basis mit zwei Paaren auf Bracteen reducirter Blätter versehen; bisweilen aber findet man, statt zweier Paare, ihrer fünfzehn bis zwanzig dachziegelförmig übereinander liegende, dergestalt, daß sie eine längliche Aehre bilden, und in diesem Fall pflegt die Blume selbst meist fehlzuschlagen. Diese Mißbildung hat in den Gärten den Namen Dianthus Caryophyllus imbricatus *) erhalten.

*) Sims, bot. mag., Taf. 1622.

Die Theile, welche entweder die Halskragen (collerette), oder die Hüllen, zumal die von einfachem Kreise, bilden, sind entweder vollkommen von einander getrennt, was der häufigste Fall ist; oder bisweilen am Rande mit einander verwachsen, so daß sie ein einziges Blatt zu bilden scheinen, wie z. B. die Halskragen mehrerer Bupleurum-Arten *) und des Seseli hippomarathrum, oder die Hüllen der Othonna und der Nyctago **). Sehr unrichtig pflegt man diesen Hüllen den Beinamen einblätterige (monophylla) zu geben, den man gegen den Ausdruck verwachsen-blätterige (gamophylla), der ihre wahre Natur bezeichnet, vertauschen muß.

Wenn die Hüllen mehrere Blumen einschließen, so kann man über ihre Natur durchaus nicht zweifelhaft seyn, enthalten sie aber nur eine einzige, so ist es oft schwierig bestimmt anzugeben, ob die Einfassung ein äußerer Kelch oder eine Hülle sey; diese Zweideutigkeit ist zumal sehr groß, wenn die Blättchen, (pag. 443) gleich den Sepalen (Kelchblättern), mit einander verwachsen sind. So hat man die Hülle der Nyctago sehr allgemein für ihren Kelch gehalten, und ist erst dadurch zur Ueberzeugung gekommen, sie sey eine Hülle, daß sie bei mehreren Pflanzen der nämlichen Familie mehrere Blumen einschließt, was bei einem wahren Kelch niemals der Fall ist. Die gleiche Täuschung hat lange Zeit noch bei den Euphorbien obgewaltet, wo man das Involucrum einen Kelch nannte, bis man zur Erkenntniß gelangte, daß das, was man eine einzige Blume hieß, in Wahrheit eine kopfförmige Zusammenstellung mehrerer kleiner Blumen sey. Eben so weiß man jetzt, daß die dornige Bedeckung der Kastanien, das Näpfchen (cupula) der Eichel oder der Haselnuß involucra und nicht Kelche sind. Bei den Malvaceen, welche häufig auswendig an ihrem Kelch eine Reihe quirlförmig gestellter Blättchen tragen, ist die Frage schwieriger; die Einen nennen sie den äußern Kelch (calyx externus), weil sie an der Basis des Kelches entspringen; Andere haben sie als die Stellvertreter der Stipulae der Kelchblätter betrachtet; Einige halten sie für einblumige Hüllen und stützen sich auf die Unregelmäßigkeit ihres

*) Lam., ill., Taf. 189, Fig. 1.

**) Ebendas., Taf. 105.

Vorkommens, ihrer Zahl, ihrer Stellung, und ihrer Form, welche darauf hinzudeuten scheint, daß sie eher zu den Organen des Blüthenstandes, als zu denen der eigentlichen Blume selbst, gehören. Sobald man eine Malvacee fände, die mehr als eine Blume in dieser äußeren Bedeckung trüge, so wäre die Sache zu Gunsten der letzten Meinung beweisend entschieden *).

Die Deckblätter, die an der Basis der Schirmchen oder partiellen Dolden (umbellulae) sitzen, bilden das, was man das Hüllchen (Involucellum), den partiellen Halskragen (collerette partielle) oder die besondere Hülle (involucrum proprium) nennt; die Gesammtheit derjenigen, die an
(pag. 444) der Basis der Blumenstiele oder der allgemeinen Dolde entspringen, erhalten den Namen Hülle (involucrum) oder gemeinschaftlicher Halskragen (collerette générale). Obgleich man die Nomenclatur auf diese zwei Grade, die am häufigsten vorkommen, beschränkt hat, so kann doch eine größere Zahl derselben vorkommen, wie man dieß bei den Euphorbien sieht, und dann zeigt die lateinisch-botanische Kunstsprache in der Bezeichnung dieser verschiedenen Rang-Ordnungen von Hüllen noch einige Unbestimmtheit. Eben so findet man bei den kopfförmigen Blüthenständen oft eine oder mehrere Blumen in einer ersten Bedeckung eingeschlossen; dieß ist dann das Hüllchen; bei Echinops z. B. ist das Hüllchen einblumig und besteht aus mehreren dachziegelförmig über einander liegenden Blättchen, und bei Lagasca **) ist es zwar auch einblumig, aber aus zusammengewachsenen Blättchen bestehend. Bei diesen eben gewählten Beispielen sind die Hüllchen zu einem Kopf zusammengedrängt, welcher selbst auch wieder mit einer Hülle, die man die allgemeine oder eigentliche Hülle nennt, umgeben ist, und bisweilen sind diese Hüllen selbst auch wiederum durch noch

*) Daß man die sogenannten äußeren Kelchblätter bei Potentilla, Fragaria und einigen andern Rosaceen als stipulae der Kelchblätter zu betrachten habe, behauptete zuerst Röper (Linnæa, I, S. 461, G.) und bewies es später (Linnæa II, S. 82) durch eine aufgefundene Modification des gewöhnlichen Vorkommens. Wie die äußeren Anhänge an den Blüthentheilen der Euphorbien zu betrachten seyen, sehe man in desselben Enum. Euphorb., S. 33, u. folg., Taf. 3, Fig. 22. Anm. d. Ueb.

**) Desv., Journ. bot., vol. I, S. 23 und 349, mit einer Abbildung.

mehr auswärts befindliche Hüllen vereinigt. Ueberhaupt findet in der Art und Weise, wie man alle diese Theile bezeichnet und gegenseitig vergleicht, wenig Genauigkeit statt, woraus denn in den Beschreibungen oft schwere Fehler entstanden sind.

Bei einer großen Anzahl kopfförmiger Blüthen findet man, außer den Schuppen der Hülle, noch andere Deckblätter, die zwischen den Blumen sitzen und vom Blüthenboden entspringen. Die Blättchen der Hülle sind den Deckblättern verwandt, die am untern Theile der zusammengesetzten Trauben sitzen. Die Schuppen des Blüthenbodens stellen die eigentlichen Deckblätter der Blume oder die Deckblättchen vor, und was, unter andern, die Analogie dieser Organe beweisen hilft, ist der Umstand, daß sich diese Schuppen stets an der äußeren Seite einer jeden Blume befinden, welche der unteren Seite der Trauben entspricht, (pag. 445) und daß folglich ihre Stellung (Lage) die nämliche ist, wie die der Deckblättchen. Wenn man die Form-Abstufungen der Hüllen-Blättchen bis zu den Schuppen des Blüthenbodens sorgfältig verfolgt, so kann man an der Identität dieser Organe nicht zweifeln. Da sie zwischen sehr dichtgedrängten Blumen sitzen, so geschieht es oft, daß diese Schuppen fehlschlagen, oder auf einen ganz sprenartigen Zustand, oder auf sehr geringe Dimensionen herabgesetzt sind, oder endlich, daß sie, entweder unter einander, oder mit der Blume verwachsen. Wachsen sie mit ihren Rändern aneinander, so ist die Folge davon, daß jede Blume gleichsam in ein kleines Fach gefaßt erscheint, was man sehr deutlich bei Syncarpha *) sieht. Umhüllen sie den Kelch und verwachsen mit ihm, so scheinen sie Theile der Blume auszumachen, wie man bei Scolymus angiospermus **) sieht. Treten aber diese beiden Fälle zugleich ein, so bildet alsdann der ganze Blüthenkopf nur einen Körper, in welchen samentragende Grübchen eingegraben zu seyn scheinen und dessen Bau nur durch eine sehr feine Analogie enträthselt werden kann; dieß sieht man bei Gundelia ***) und Opercularia ****).

---

*) De C., Ann. du Mus. und Choix de Mém., Taf. 1, Fig. 31.

**) Gaertn., fruct., Taf. 157.

***) Lam., Ill., Taf. 720.

****) Juss., Ann. Mus., 4, Taf. 70, 71.

Wenn die einzelnen Theile einer Hülle breit und an der Basis scheidenförmig sind, so gibt man der Hülle den Namen Blumenscheide (spatha) *) und den sie zusammensetzenden Theilen den Namen Klappen (valvulae, franz. valves). Diesen Bau trifft man nur unter den Monokotyledonen an, und
(pag. 446) wenn man seiner bei den Dikotyledonen erwähnt, so will es nur so viel heißen, als wenn man sagte: eine Hülle von der Form und dem Aussehen einer Blumenscheide. Die wahren Blumenscheiden haben bald nur eine, bald zwei Klappen **), im letztern Falle sind aber die Klappen niemals gegenüberstehend, sondern abwechselnd, und die untere, welche die größere ist, umfaßt mit ihrer Basis die obere. Dieser Bau wiederholt sich bei allen zusammengesetzten Blüthenständen der Monokotyledonen. Die kleinen Deckblätter, die an der Basis der aus den Blumenscheiden entspringenden Blumenstielchen sitzen, führen den Namen Blumenscheidchen (spathellae). Die Unterscheidung dieser Organe ist kaum genauer begründet, als die zwischen den Deckblättern und Deckblättchen, und zwischen den Hüllen und Hüllchen.

Unter den Blumenscheiden selbst hat man ferner mittelst der Benennung Bälge oder Spelzen (Glumae) ***) diejenigen unterschieden, welche eine mehr spreuartige, dürre Beschaffenheit darbieten; diese sind der großen Familie der Gramineen eigen. In dieser Beziehung sind diejenigen Bälge, die an der Basis der Gras-Aehrchen sitzen, die Gegenstücke zu den Blumenscheiden oder Hüllen; und die, welche man jede einzelne Blume umhüllend antrifft, und welche man Bälglein oder Spelzchen (glumellae) nennt, sind, nach den Einen, Analoga der Blumenscheidchen oder Hüllchen, nach Andern, die der wahren Blüthen-Hüllen (tégumens de la fleur). Die Meinung der Erstern gründet sich 1) auf die Analogie mit den Cyperaceen, wo die Schuppe offenbar ein Deckblatt ist; 2) darauf, daß das äußere

---

*) Hopk., fl. anom., Taf. 5, welche einklappige und zweiklappige Abarten der spatha von Calla palustris vorstellt.

**) Mirb., Élém., Taf. 28, Fig. 8. Turp., Icon., Taf. 14, Fig. 8. Hayn., Term., Taf. 25, Fig. 4.

***) Turp., Icon., Taf. 14, Fig. 4; Taf. 17, Fig. 4.

Spelzchen immer etwas unterhalb des innern sitzt, woraus folgt, daß diese Klappen nicht quirlförmig stehen, wie die wahren Blüthenhüllen, sondern abwechselnd, wie die Blätter der Gramineen. Diese Gründe scheinen mir mächtig zu Gunsten der ersten Meinung zu sprechen, nach welcher man die Lodiculae als Spuren der Blüthenhülle (perigonium) betrachten würde. (pag. 447)

Lestiboudois *) wollte diese Theorie durch einen dritten Beweisgrund verstärken, nämlich durch die Zahl Vier, die er, ohne seine Beweggründe zu nennen, bei den Spelzchen annimmt; mir aber, so wie auch R. Brown **), scheint es erwiesen, daß die Spelzen und Spelzchen die den Monokotyledonen eigene Zahl Drei zeigen, wobei der äußere Theil aus einem einzigen, der innere aus zwei verwachsenen Stücken bestünde. Dieß zu erörtern ist hier nicht der Ort; ich beschränke mich daher nur darauf, die Verwandtschaft zwischen den Blumenscheiden und den Spelzen zu zeigen.

Bei den Aroïdeen und Palmen findet man zuweilen sehr große Blüthenscheiden ***), welche aus einem einzigen scheidenförmigen Blatt bestehen; ein Bau, der wohl bei den Monokotyledonen, deren Blätter durchaus abwechselnde sind, möglich ist, der aber bei den Hüllen der Dikotyledonen, deren einzelne Theile wesentlich einander gegenüber oder quirlförmig stehen, nicht statt finden könnte.

Die Deckblätter nähern sich mehr oder weniger den Sepalen oder Kelch-Theilen, theils wenn sie gefärbt sind, theils wenn sie quirlförmig stehen, und so schreitet der Uebergang der Organe

---

*) Lestib., Botan. élém., p. 181. Mém. sur la plus int. des envel. des Gram., Lille, 1813.

**) Man sehe auch Turpin's Mémoire sur l'inflorescence des Graminées et Cypérées etc., in den Mém. du Mus. T. V. Ganz verschiedene Ansichten hat neulich Raspail aufgestellt; man vergleiche unter andern dessen Mém. sur la famille des Graminées, Paris 1825, in den Annal. des scienc. natur., Mars 1825. — Trinius hat in seinen Fundam. Agrostographiæ ebenfalls sehr eigenthümliche Ansichten aufgestellt. Anm. des Ueb.

***) Mirb., Elém., Taf. 28, Fig. 10, A. Turp., Icon., Taf. 14, Fig. 8. Hayn.. Term., Taf. 35, Fig. 8, a.

der Vegetation in die der Blume dergestalt stufenweise fort, daß man, je mehr man untersucht, immer mehr dahin gelangt, diese Einheit der Bildung, welche die Grundlage der philosophischen Organographie ausmacht, einzusehen. Bei der Untersuchung des Baues der Blume selbst, welche den Gegenstand des folgenden Kapitels ausmacht, wird diese Bemerkung deutlicher werden.

Zweites Kapitel. (pag. 448)

Von dem Bau der Blume der phanerogamen Gewächse.

Erster Artikel.

Allgemeine Betrachtungen.

Physiologisch *) betrachtet, ist die Blume der Apparat derjenigen Organe, welche die Geschlechts-Befruchtung bewirken, und derer, die ihnen als unmittelbare Bedeckungen dienen. In organographischer Beziehung ist sie, wie wir sehen werden, der Verein mehrerer (gewöhnlich vier) Quirle von Blättern, welche verschiedentlich umgeformt sind, und in Gestalt einer Knospe (bourgeon) am Ende eines Zweiges, den man das Blumenstielchen nennt, sitzen. In diesem Kapitel werden wir uns mit der Blume hauptsächlich in organographischer Beziehung beschäftigen, und folglich diese zweite Definition entwickeln, indem wir die erste, die in der Physiologie wichtige Untersuchungen veranlassen wird, als feststehend annehmen.

Die Organe, welche die Befruchtung vollziehen, sind: die weiblichen Organe oder Stempel, welche die Eier enthalten; und die männlichen oder Staubfäden, welche jene befruchten. Die unmittelbaren Blumen-Bedeckungen sind: die Blumenkrone, welche von ähnlicher Beschaffenheit ist, wie die Geschlechtsorgane, und der Kelch, der als äußere Bedeckung dient und blattartiger Natur ist. Zu diesen vier Organen muß (pag. 449) man, wenigstens der Deutlichkeit wegen, noch den Blumenboden (thorus, Salisb., torus, De C.) hinzufügen, welcher der Blumenkrone und den Staubfäden zur gemeinschaftlichen Grundlage dient, und die Axe, welche die Fortsetzung des Blumenstielchens ist. Diese sechs Theile entspringen nun vom Gipfel des

*) De C., Fl. fr., ed. 3, vol. I, S. 117.

Blumenstielchens, und machen zusammen die wesentlichen Organe der Blume aus. Alles, was sich außerhalb des Kelches befindet, gehört zum Apparat der bereits erwähnten Deckblätter oder der Hüllen, und diejenigen Theile, die man im Innern der Blumen antrifft, und die nicht zu jenen sechs Organen gehören, beschränken sich nur auf einige Honigdrüsen, die zum Blühen nicht wesentlich zu seyn scheinen.

Zuerst wollen wir nun einen jeden dieser Theile in seinem einfachsten und am wenigsten verwickelten Zustande beschreiben, und nur jedesmal die Beschreibung des Zusammenhanges (der Cohärenz) *), der zwischen denselben stattfinden kann, hinzufügen. Nach diesem werden wir die Abänderungen, die ein jeder derselben theils in seinen Anwachsungen (Adhäsionen), theils in seinem Fehlschlagen (avortements), oder in seinen Beziehungen zu den benachbarten Organen darbietet, untersuchen, und mit einigen allgemeinen Betrachtungen über den Gesammt-Bau der Blumen den Beschluß machen.

Zweiter Artikel.

Vom Kelche oder von den Sepalen.

Der Kelch (calyx, franz. calice) ist die, gewöhnlich blattartige äußere Bedeckung, die man bei fast allen vollständigen Blu-
(pag. 450) men der Dikotyledonen bemerkt, und welche bei einigen der sogenannten Unvollständigen die einzige Bedeckung ausmacht. Er besteht aus einzelnen Stücken, die in einer oder zwei Reihen quirlförmig geordnet sind, und welche den Namen Kelchblätter (Sepala, franz. sépales) führen.

Offenbar sind die Kelchblätter ihrer Natur nach den Blättern höchst analoge Organe, und man könnte mit einigem Recht sagen, es seyen Deckblätter, die beständig vorkommen, und einen wesent-

---

*) Den physikalischen Ausdrücken gemäß, nenne ich Zusammenhang (cohærentia) die Verwachsung gleichartiger Theile, und Anwachsung (adhærentia) diejenige zwischen verschiedenen Organen; demnach sind die mit einander verwachsenen Sepalen zusammenhängende; sind sie aber mit dem Eierstock verwachsen, so sind sie angewachsene.

lichen Bestandtheil der Blume ausmachen. Die identische Beschaffenheit der Kelchblätter, der Deckblätter und Blätter ist aus folgenden Punkten abzuleiten: 1) Ihr innerer Bau zeigt, wie die Blätter, Gefäße und Spiralgefäße, und ihr Gewebe verräth meist in der Vertheilung der Fasern eine große Analogie. 2) Ihre Oberfläche zeigt, wie die der Blätter, Spaltöffnungen, die bei den gleichen Pflanzen meist auf gleiche Weise vertheilt sind. 3) Besitzen die Kelchblätter Drüsen oder Haare, so sind diese Organe in Beschaffenheit, Form und Stellung denen der Blätter gleich. 4) Die Kelchblätter sind fast immer wie die Blätter grün, und besitzen, gleich diesen, die Fähigkeit, sowohl im Dunkeln zu bleichen, als auch das kohlensaure Gas zu absorbiren, und, wenn man sie der Sonne aussetzt, Sauerstoffgas zu entwickeln. 5) Endlich erlangen die Kelchblätter unter gewissen zufälligen Umständen eine ungewöhnliche Entwickelung, und gleichen alsdann völlig den Blättern, wie man es z. B. an den Rosen *) häufig sieht. Man darf also die Kelchblätter als von blattartiger Beschaffenheit ansehen, und könnte sagen, sie seyen eine Art Blüthenblätter, die vermöge ihrer Lage selbst besondere Formen annehmen, und der Blume als äußere Bedeckung dienen.

Die Sepala sind entweder, wie die Blätter, an ihrer Basis (pag. 451)
gegliedert, und dann trennen sie sich von selbst los und fallen ab, und zwar entweder im Anfang des Blühens, wie bei den Mohn-Arten **), oder gegen das Ende desselben, wie bei den Ranunkeln; oder aber sie sind zusammenhängend und mit ihrer Basis angewachsen, in welchem Falle sie alsdann nicht abfallen, sondern ausdauernd heißen (persistans). In diesem Falle aber verdorren sie entweder nach dem Abblühen, und dann nennt man sie welkend (marcescens), wie beim Besen-Ginster (Genista scoparia), oder sie werden fleischig, wie bei gewissen Fikoideen, oder sie vergrößern sich und bleiben dabei blattartig, wo sie dann wachsend (zunehmend, accrescens) heißen, wie bei Physalis Alkekengi***). Einige Kelche zeigen eine ziemlich sonderbare Art des Abfallens, nämlich, daß ihre oberen Theile nach dem

---

*) Man sehe Taf. 53, Fig. 1, c, und Fig. 2.

**) Hayn., Term. bot., vol. II, Titelkupfer, Fig. 15, a.

***) Turp., Iconogr., Taf. 21, Fig. 5.

Abblühen verschlossen, oder mit einander verwachsen bleiben, und daß ihre Röhre, entweder unweit der Basis oder beim Ursprung der Kelchlappen, mittelst eines Querschnittes aufreißt; auf diese Weise entstehen die kappenförmigen Kelche der Eucalyptus; auf ähnliche Weise reißt der Kelch der Scutellaria galericulata*) zur Zeit der Samen-Reife unweit seiner Basis in die Quere auf.

Sind die Sepala ihrer Basis gegliedert eingefügt, so sind sie niemals mit einander verwachsen, sondern beständig getrennt. Hängen sie hingegen mit dem Stengel unmittelbar zusammen, so erscheinen sie auf zweierlei Weisen: entweder frei, oder aber mit ihren Rändern von Natur und vor der Zeit, wo sie äußerlich sichtbar sind, zusammengewachsen. Im letztern Fall ist, bei der Mehr-
(pag. 451) zahl der Arten, die Gegenwart der einzelnen Kelchblätter theils an der Anordnung ihrer Rippen, theils weil die Verwachsung fast niemals so vollständig ist, daß nicht ein Theil des Kelchblattes an seiner Spitze frei bliebe (was alsdann die sogenannten Kelchlappen der Kelche mit verwachsenen Sepalen bildet), leicht zu erkennen.

Die Kelche, deren Sepala nicht verwachsen sind, heißen vielblättrige (polysepali), und will man die Zahl und Getrenntheit der Kelchblätter zu gleicher Zeit angeben, so sagt man zwei-, drei-, vierblättrige u. s. f. (di-, tri-, tetrasepalus, u. s. w.)

Die Kelche mit verwachsenen Sepalen heißen verwachsenblättrige (gamosepali), oder unrichtig einblättrige (monosepali), weil sie vermöge ihrer Verwachsungen nur Ein Stück zu bilden scheinen. Sind die Sepala nur an ihrer Basis verwachsen, so nennt man ihre frei gebliebenen Theile Kelchtheile (partitiones), und den Kelch selbst zwei-, drei-, viertheilig (bi-, tri-, quadripartitus); reicht die Verwachsung bis zur Mitte, so heißen die freien Theile Kelch-Abschnitte (Zipfel, divisiones), und der Kelch selbst zwei-, drei-, vierspaltig (bi-, tri-, quadrifidus); reicht die Verwachsung bis nahe an die Spitze, so nennt man die freien Theile Zähne (dentes), und den Kelch selbst zwei-, drei-, vier-

---

*) Cassini, Bull. phil., Janv. 1818. Opusc. bot., 2, p. 372.

zähnig (bi-, tri-, quadridentatus); sind die Kelchblätter bis zur Spitze verwachsen, so heißt der Kelch ganz oder ungetheilt (integer). Wenn die Kelchblätter ungleich mit einander verwachsen sind, so können daraus u. a. folgende zwei Combinationen erfolgen: 1) Zwei oder drei Sepala auf der einen Seite können mit einander verwachsen, und auf der andern bleibt dann entweder ein einziges kürzer verwachsenes Kelchblatt, oder zwei oder drei Kelchblätter, die auf ihrer Seite über den Punkt hinaus, der sie mit den vorigen verbindet, verwachsen sind. Diese Kelchblätter-Bündel nennt man alsdann Lippen (labia, franz. lèvres), und den Kelch zweilippig (bilabiatus, franz. à deux lèvres), wenn, wie es der häufigste Fall ist, zwei Sepala zusammen zu einer Oberlippe, und drei zu einer Unterlippe verwachsen sind; ferner nennt man einen Kelch einlippig (unilabiatus), wenn sämmtliche Kelchblätter mit einander verwachsen und nach (pag. 453) einer Seite hin gerichtet sind, weil auf der entgegengesetzten Seite die Verwachsung nur sehr unvollständig stattfindet. Endlich gibt es einige seltene Fälle, wo die Kelchblätter an ihren Spitzen so fest verwachsen sind, daß sie sich nicht trennen können, und daß der Kelch nur mittelst der Zerreißung seines untern Theiles sich zu öffnen im Stande ist; dieß sieht man bei den Eucalyptus *), wo der Kelch unweit der Basis seines Randes (limbe) quer durchreißt, und in Gestalt eines Käppchens sich ablöst. Lange Zeit hat man den Kelch als ein einziges ausgeschnittenes Organ betrachtet, ohne daß man sich erklären konnte, wie diese Ausschneidungen entständen; sein Bau war damals fast unbegreiflich, und unglücklicher Weise war es eben zu dieser Zeit, daß die Ausdrücke, mit welchen man diese Modificationen bezeichnet, geschaffen wurden. Aus Furcht vor einer allzugroßen Verwirrung will ich nicht vorschlagen, sie zu ändern; allein es ist nöthig, daß man ein für allemal wisse, daß das, was man Ausschneidungen der Kelche nennt, als verschiedentliche Verwachsungen der Kelchblätter unter einander zu verstehen ist.

Die Bestimmung des Kelches ist augenscheinlich die, den andern Blumen-Organen während des Blühens, und insofern er ausdauert, zuweilen auch der jungen Frucht als schützende Be-

*) Turp., Iconogr., Taf. 21, Fig. 1, 2, 3.

deckung zu dienen. Nach seiner blattartigen Beschaffenheit zu schließen, dient er wahrscheinlich auch zur Verarbeitung der theils für die Blume, theils für die junge Frucht bestimmten Säfte.

Dritter Artikel.

Von der Blumenkrone oder von den Petalen.

Die Blumenkrone (corolla) ist die innere, mehr oder weniger gefärbte Bedeckung, die man bei den meisten Blumen
(pag. 454) dikotyledonischer Pflanzen bemerkt, welche aber bei einigen derselben gänzlich mangelt. Sie besteht aus einzelnen Stücken, die in einer oder mehreren quirlförmigen Reihen stehen, und Blumenblätter (petala) genannt werden.

Die Petala weichen in ihrer Beschaffenheit mehr als der Kelch von den Blättern ab, und gleichen hingegen (wie wir sehen werden) den Staubgefäßen. Sie haben gewöhnlich weder Spaltöffnungen noch Spiralgefäße; sie tragen alle möglichen Farben, die grüne ausgenommen, und selbst wenn sie grünlich sind, scheinen sie diese Färbung nicht der gleichen Ursache, wie die Blätter, zu verdanken, indem sie nicht fähig sind zu bleichen. Sie sondern an der Sonne kein Sauerstoffgas aus, und streben vielmehr das freie Sauerstoffgas der Luft zu vermindern, indem sie kohlensaures Gas bereiten. Sie entwickeln oft ganz andere Gerüche, als die Blätter, und diese Gerüche wirken im verdichteten Zustande auf eine eigene Weise auf das Nervensystem des Menschen. Endlich sind ihre Drüsen oder Haare, wenn sie deren tragen, von denen der blattartigen Organe sehr verschieden. Alle diese verschiedenen Eigenschaften der Blumenblätter finden sich bei den Staubfäden und beim Blumenboden wieder, und werden uns in der Folge die Identität der Natur dieser Organe beweisen helfen. Einstweilen betrachte ich aber die Blumenblätter für sich und von jenen beiden andern gesondert, so wie sie beim ersten Anblick erscheinen.

Die Blumenblätter sind fast immer auf den Torus gegliedert eingefügt, und folglich abfallend; oft sogar fallen sie sehr frühzeitig, d. h. vor der Befruchtung ab, und dann heißen sie hinfällig (caduca); bisweilen sind sie zusammenhängend, und dann nennt man sie ausdauernd, z. B. bei der Gattung Campanula.

Wenn

Wenn die Petala bis an ihre Basis vollkommen von einander getrennt sind, so heißt die Blumenkrone eine vielblättrige (polypetala), oder, wenn man die Zahl der Blumenblätter bezeichnen will, eine zwei-, drei-, vierblättrige (di-. tri-, tetrapetala u. s. w.) Sind die Petala mehr oder weniger mit einander verwachsen, so nennt man die Blumenkrone oft, wiewohl unrichtig, einblättrig (monopetala); ein Ausdruck, an dessen Statt ich verwachsenblättrig (gamopetala) sage. In der That erkennt man diese Verwachsung in den meisten Fällen an der Vertheilung der Gefäße; noch deutlicher aber bei einigen Pflanzen, z. B. Rhodora Canadensis *), Campanula medium **), oder Phlox amoena ***), bei welchen man oft, sowohl unter den Blumen des gleichen Individuums, als unter den Petalen der nämlichen Blume, alle verschiedenen Grade der Verwachsung antrifft. Vermöge der Analogie kann man dieselbe bei allen Korollen mit einer, fast an moralische Gewißheit grenzenden, Wahrscheinlichkeit vermuthen. Bei den Compositae ereignet sich der Fall, daß die fünf zu einer Röhre verwachsenen Petala bei gewissen Blumen seitwärts so tief gespalten sind, daß die Blumenkrone, statt röhrenförmig zu erscheinen, die Gestalt eines Bandes zeigt. Bei den Cichoraceen ist diese Erscheinung beständig, und hier wollen sie einige Gelehrte der Gegenwart von Drüsen, welche die Lappen an der Spitze mit einander verbinden sollen, zuschreiben. Bei den andern Compositae findet sie nur bei den Randblumen der Köpfchen statt, allein auch hier erkennt man die ursprüngliche Natur der bandförmigen Blümchen darin, daß sie zuweilen zufällig ihre Röhren-Form behalten. So habe ich in den Gärten eine Ausartung von Tagetes erecta beobachtet, bei welcher die Halb-Blümchen (Band-Blümchen) in röhrenförmige umgewandelt, und größer als die der Scheibe waren.

(pag. 455)

Der Grad des Zusammenhangs (der Cohärenz) der Blumenblätter wird durch die nämlichen, schon oben beim Kelch erwähnten, Ausdrücke bezeichnet; so sagt man von einer Blumenkrone sie sey getheilt (partita), wenn die Petala an ihrer Basis verwachsen

(pag. 456)

*) Taf. 42, Fig. 2, a, b, c.
**) Ebendas., Fig. 1 und 1'.
***) Man sehe Taf. 42, Fig. 5, a — d.

sind; gespalten oder eingeschnitten (z. B. trifida), wenn sie bis zur Mitte verwachsen sind; gezahnt (dentata), wenn die Verwachsung bis ganz nahe an die Spitze reicht; und ganz (integra), wenn die Verwachsung vollständig ist.

Bei den Blumenblättern ist es häufiger, als bei den Kelchblättern, daß ihre obern Theile natürlich verwachsen und die untern frei sind; dieß sieht man an den beiden an ihrer Spitze verwachsenen Petalen, die den Kiel der Papiliaceen bilden, oder noch besser an der Verwachsung der fünf Petala des gemeinen Weinstocks, welche an der Spitze verbunden sind, während ihre Basis getrennt bleibt. Bisweilen sogar sind sie unten und oben verwachsen und bleiben nur in der Mitte getrennt, was man bei einigen Phyteuma-Arten *) sieht.

In den meisten Fällen entspringen die Blumenblätter von einer einzigen Reihe, in gleicher Zahl mit den Sepalen und zwischen je zwei derselben sitzend; stehen sie in einer doppelten Reihe, so sitzen die der äußeren zwischen je zwei Sepalen, und die der innern wechseln mit denen der erstern ab und sitzen gerade vor den Sepalen. Kommen mehr als zwei Reihen vor, so sind die Petala der dritten denen der ersten Reihe gegenüber gestellt, die der vierten vor denen der zweiten u. s. w. Unter den Ausnahmen von diesen Gesetzen müssen vorzüglich die wenig zahlreichen Fälle erwähnt werden, wo die Petala vor den Sepalen stehen, wie bei den Berberideen.

Betrachten wir den Bau jedes einzelnen Blumenblattes, so zeigt uns dasselbe bisweilen, wie die Blätter, eine Art Stütze, bestehend aus den zu einem dünnen Faden vereinigten Gefäßbündeln, die sich später ausbreiten sollen, um die Blattfläche des
(pag. 457) Blumenblattes zu bilden. Man nennt diese Art von Blattstiel des Blumenblattes den Nagel (unguis, franz. onglet) und den ausgebreiteten Theil des Blumenblattes die Blumenblattfläche (limbus, franz. lame oder limbe). Es gibt verhältnißmäßig weniger mit einem Nagel versehene Blumenblätter (petala unguiculata, franz. pétales onguiculés), als gestielte Blätter. Die partiellen Gefäßbündel, die von der Spitze des Nagels entspringen und sich in der Fläche ausbreiten, sind im

*) Schkuhr, Handb., Taf. 39, Fig. a — b.

Allgemeinen minder scharf ausgedrückt, weniger dick und weniger regelmäßig, als die Blatt-Nerven; man könnte bei ihnen die nämlichen Ausdrücke gefiedert-gerippt, gefingert-gerippt u. s. w. anwenden, allein man hat es selten nöthig, sie zu beschreiben. Die Blumenkronen der Compositae zeigen eine ihnen eigenthümliche Vertheilung der Nerven, indem nämlich jedes Blumenblatt, statt, wie gewöhnlich, eine Mittelrippe zu haben, an seinen beiden Rändern bis an die Spitze mit einer sehr deutlichen Rippe versehen ist; daher kommt es, daß man in der Röhre der Blumenkrone, da, wo die Petala verwachsen sind, fünf dicke Nerven sieht, von welchen ein jeder an einen der Ausschnitte stößt, und welche aus der Vereinigung der beiden Randnerven bestehen *).

Wenn die Blumenblätter frei und zugleich mit Nägeln versehen sind, wie bei der Nelke, so sind letztere gemeiniglich gerade, einander genähert und bilden auf diese Weise eine Art Röhre mit fünf Spalten. Sind sie hingegen verwachsen, wie beim Tabak **), so bilden sie zusammen eine wahre und ungetheilte Röhre; die flachen Ränder (limbi) dieser mittelst ihrer Nägel verwachsenen Petala können entweder ganz von einander getrennt, oder zur Hälfte, oder bis ganz an die Spitze verwachsen seyn.

Die Mündung der Röhre führt den Namen Schlund (faux, franz. gorge); man bemerkt daran öfters kleine petaloïdische Anhänge, welche, wenn sie von einander getrennt sind, Schuppen oder Anhänge, oder aber, sowohl wenn sie mit einander verwachsen sind, als auch wenn man sie insgesammt bezeichnen will, die Krone oder der Kranz (corona, franz. couronne) genannt werden. ***) Alle bekannten Formen regelmäßiger, sowohl vielblättriger, als verwachsenblättriger Blumenkronen, lassen sich mit solcher Leichtigkeit unter diese allgemeinen Regeln bringen, daß man nur einen Blick auf die in der Glossologie ****) erklärten (pag. 458)

*) Man vergleiche Rob. Brown's Bemerkungen über diese eigenthümliche Nervenvertheilung. (Ueber die Compositæ, R. Brown's verm. Schriften II, S. 501 ff.) Anm. des Ueb.

**) Turp., Iconogr., Taf. 21, Fig. 15.

***) Taf. 14, Fig. 2. Hayne, Term., Taf. 22, Fig. 1, d.

****) Theor. élém., ed. 2, Seite 389 u. f.

Benennungen zu werfen braucht, um sie rücksichtlich ihres anatomischen Baues zu verstehen.

Die Bestimmung der Blumenkrone ist offenbar, den Geschlechtstheilen, zumal vor ihrer völligen Entwickelung, zum Schutze zu dienen. Ihre kurze Dauer und ihre von der des Blattes so sehr abweichende Beschaffenheit gestatten es kaum, ihr auf die Ernährung abzweckende Verrichtungen beizumessen.

Vierter Artikel.

Von den Staubgefäßen.

Die Staubgefäße (stamina, franz. étamines), oder die männlichen Organe der Pflanzen, entspringen aus dem Blumenboden (torus) und sind in einer oder mehreren Reihen oder Quirlen zwischen die Blumenkrone und den Griffel gestellt. Röper hat vorgeschlagen, dem Verein sämmtlicher Staubgefäße den Namen Andraeceum (Männerhaus) zu geben, um ein zusammenfassendes Wort zu haben, das dem Ausdruck Blumenkrone bei den Petalen, Kelch bei den Sepalen, und Griffel bei den Carpellen entspräche.

Die Zahl der Staubgefäße ist bei den verschiedenen Pflanzen-Gattungen äußerst verschieden und kann sich von einem einzigen bis gegen hundert belaufen; wenn man aber nur einen ein-
(pag. 459) zigen antrifft, so rührt dieß lediglich vom Fehlschlagen desjenigen oder derjenigen her, die mit ihm den regelmäßigen Quirl bilden sollten.

Stehen die Staubgefäße in einer einzigen Reihe, so ist ihre Zahl gewöhnlich der der Blumenblätter oder der Kelchblätter gleich und dann entspringen sie entweder vor den Kelchblättern und zwischen den Blumenblättern, oder, was seltener ist, zwischen den Kelchblättern oder vor den Blumenblättern. Bisweilen trifft man mehrere Staubgefäße an, die in einer einzigen Reihe vor jedem Kelchblatte entspringen, und dann ist ihre Gesammtzahl gleich der Zahl der Sepala, verdoppelt durch die der vor jedem derselben befindlichen Staubgefäße.

Stehen die Staubgefäße auf zwei Kreislinien, so befindet sich fast immer eins vor jedem Kelchblatt, eins vor jedem Blu-

menblatt und ihre Gesammtzahl ist gleich der dieser beiden Organe zusammengenommen. Bisweilen findet man die Staubgefäße, selbst wenn die Blumenblätter fehlen, abwechselnd vor und zwischen jedem Kelchblatt; kommen hiebei mehr als zwei Reihen vor, so befindet sich die dritte vor der ersten, die vierte vor der zweiten, so daß die Gesammtzahl der Staubgefäße einer regelmäßigen Blume gleich ist dem Produkt der Zahl der Staubgefäße-Reihen, multiplicirt durch die Staubgefäß-Zahl einer Reihe, welche letztere mit der Zahl der Petala oder der Sepala in (meist gleichem) Verhältniß steht.

Demnach ist, die Wahrheit zu sagen, die Zahl der Staubgefäße niemals unbestimmt; allein, je größer die Zahl ist, desto leichter kann ein Fehlschlagen oder eine zufällige Vermehrung eintreten, und desto mehr hat man es versäumt, genau zu zählen; sobald die Zahl über zwanzig hinausgeht, pflegt man sie unbestimmt zu nennen.

Jedes Staubgefäß besteht aus dem Faden und dem Staubbeutel.

Der Faden oder Träger (filamentum, franz. filet), ist ein aus dem Torus entspringender Körper von bald cylindrischer, bald pfriemenförmiger Gestalt (d. h. wie ein dünnes, sehr langgestrecktes Prisma), bald bandförmig zusammengedrückt, seltener an seiner Spitze in eine Art Schuppe oder Käppchen ausgebreitet, wie bei Borrago laxiflora *). Er ist, wie schon gesagt, von einer den Blumenblättern und besonders dem Nagel derselben sehr ähnlichen Consistenz. Ferner ist er gefärbt wie sie, trägt die gleiche Art von Haaren und Drüsen, besitzt weder Spaltöffnungen, noch Spiralgefäße u. s. f. Die Länge der Faden scheint einzig nur durch die Nothwendigkeit bestimmt zu werden, daß der Staubbeutel in einer hinreichenden Höhe gehalten werde, um gegen die Narbe, auf welche der Staubbeutel den in ihm enthaltenen Staub ausstreuen oder fallen lassen soll, günstig gestellt zu seyn. Daher ist der Faden in den meisten Fällen von der erforderlichen Länge, damit der Staubbeutel ungefähr auf gleicher Höhe oder etwas höher als die Narbe zu stehen komme; bei den hängenden Blumen hingegen ist der Faden

(pag. 460)

---

*) Taf. 34, Fig. 1, c, f, g.

oft kürzer und der Staubbeutel befindet sich oberhalb der Narbe. Dieses Gesetz wird oft durch die Verdrehungen oder besondern Bewegungen gewisser Blumen modificirt. Da der Faden nur Träger des Staubbeutels ist, so kann er folglich sehr lang oder sehr kurz seyn; im letztern Falle ist er bisweilen so kurz, daß man sagt, er sey ganz abwesend. Ist der Faden mit seinem untern Ende dem Torus gegliedert eingefügt, so trennt sich der Staubfaden nach dem Verblühen und fällt ab; ist er nicht gegliedert, wie bei den Campanula, so verwelkt er, ohne abzufallen.

Der Staubbeutel (anthera) ist eine Art Beutel, den der Faden trägt, und welcher einen Staub, den sogenannten Blumenstaub (pollen) einschließt. Da nun der Blumen-
(pag. 461) staub selbst den befruchtenden Stoff enthält und folglich der wesentliche Theil des Organs ist, so ist auch der Staubbeutel, der ihn beschützt und nährt, ein höchst wichtiges Organ. Der Staubbeutel *) sitzt auf der Spitze des Fadens auf dreierlei Weisen: 1) Er ist häufig mit der Mitte seines Rückens an dem verdünnten Ende des Fadens befestigt und da er sich dann vor der Blüthezeit in verticaler, späterhin aber in horizontaler Stellung hält, so nennt man ihn alsdann einen schaukelnden oder drehenden Staubbeutel (anthera oscillans s. versatilis). 2) In mehrern Fällen ist er mit seinem untern Ende an die Spitze des Fadens befestigt und scheint die Fortsetzung desselben zu seyn; alsdann heißt er aufrecht (erecta, franz. dressée). 3) Endlich hängt er, bei einigen Familien, mit seiner ganzen Rückenfläche mit dem Faden zusammen, so daß er gar keine eigene Bewegung besitzt, und dann nennt man ihn angewachsen oder mit dem Faden verwachsen (adnata s. adhaerens, franz. adnée). Im letztern Falle geschieht es oft, daß die Spitze des Fadens sich über den Staubbeutel hinaus entweder in einen bandförmigen Anhang, oder in eine fadenförmige Granne, wie man es beim Oleander sieht, oder in eine Drüse, wie bei Adenanthera, fortsetzt; bisweilen ist es die Verbindungshaut (connectivum), die sich auf solche Weise fortsetzt; bisweilen sind es die Fächer des Staubbeutels selbst; so daß

---

*) Turp., Iconogr., Taf. 21, Fig. 1, 2, 3, 4.

also die End-Anhänge von sehr verschiedenen anatomischen Ursachen herrühren können.

Gemeiniglich bestehen die Staubbeutel aus zwei häutigen, mit ihren Seiten aneinandergeklebten *) und mittelst eines Körpers, den man die Verbindungshaut (connectivum, franz. connectif) nennt **), vereinigten Beuteln. Bisweilen ist dieser Körper so klein und so unscheinbar, daß man ihn in den Beschreibungen übergeht; bisweilen aber so groß und so stark entwickelt, daß die beiden Beutel oder Fächer der Anthere ziemlich ansehnlich von einander entfernt sind, wie man zumal bei den Salvien sieht ***). (pag. 462)

Es gibt eine gewisse Anzahl Staubbeutel, die nur ein einziges Fach besitzen; dieser Bau scheint bisweilen der Pflanze natürlich zu seyn, und dann trifft man ihn nur bei denjenigen Antheren an, die mit ihrer Basis auf der Spitze des Fadens festsitzen; bisweilen aber rührt er vom zufälligen Fehlschlagen des einen Beutels der Anthere her, was vorzüglich dann stattfindet, wenn das Connectiv sehr groß ist und die Beutel sehr auseinander gedrängt sind, wie beim Salbei ****). Bisweilen endlich rührt dieser Bau daher, daß der Faden gleichsam in zwei gespalten oder so zertheilt ist, daß man statt Eines Staubfadens mit zweifächerigem Beutel zwei Faden mit einfächerigen Antheren findet, wie man es an einem der Staubgefäße des Impatiens noli tangere sieht.

Ich weiß nicht, ob es Antheren gibt, die von Natur mehr als zwei Fächer haben; wo aber dieses Aussehen stattfindet, rührt es in mehrern Fällen von zweierlei wahrnehmbaren Ursachen her: 1) Jeder Beutel oder jedes Fach ist meist mittelst einer Längs-Einfalzung seines Rückentheils in zwei Fächerchen oder Halbfächer getheilt, und dieser Umstand gibt dem Staubbeutel oft das Ansehen, als wäre er vierfächerig. 2) Es ereignet sich zuweilen, daß zwei oder mehrere benachbarte Antheren so mit einander verwachsen, daß der daraus entstehende, dem Anschein nach

---

*) Grew, Anat., Taf. 56, Fig. 4, 5.

**) Ebendas., Fig. 3.

***) Turp., Iconogr., Taf. 22, Fig. 6, b.

****) Turp., Taf. 22, Fig. 6, c, d.

einfache Körper aus vier, sechs oder noch mehrern Fächern zusammengesetzt zu seyn scheint, z. B. bei der, unpassend sogenannten, Salix monandra, und wahrscheinlich auch beim Eibenbaum (Taxus). Auf diesen Gegenstand werden wir bei Gelegenheit der Verwachsungen der Staubgefäße unter einander zurückkommen.

Die Fächer oder Beutel der Antheren öffnen sich bei ihrer
(pag. 463) Reife auf vier verschiedene Weisen: 1) der häufigste Fall ist der, wo die Oeffnung mittelst einer in der Mitte eines jeden Beutels befindlichen Längs-Spalte geschieht; sind dabei die Antheren zweifächerig, so nennt man sie zweispaltig (birimosae) *).

2) Weit seltener kommt es vor, daß die Oeffnung mittelst Querspalten erfolgt, wie bei den Lavendeln **).

3) Einige Antheren öffnen sich an ihrer Spitze mittelst zweier am obersten Ende der beiden Fächer befindlichen Löcher (antherae biporosae), wie man es bei Solanum sieht ***), oder mittelst einer Oeffnung an der Spitze des einzigen Fachs der einfächerigen Antheren, wie bei Amaranthus. Diese Art des Aufspringens oder der Oeffnungen dürfte wohl daher rühren, daß die Längsspalte verwachsen bleibt und nur an der Spitze nachgibt.

4) Der sonderbarste Fall ist der, wo sich die Fächer mittelst Klappen öffnen, die bei der Reife von unten nach oben aufspringen, wie man es an der gemeinen Berberitze, dem Lorbeer und bei den zwei Familien, zu welchen diese Sträucher gehören, den Berberideen und Laurineen sieht ****).

Die Stellung der Antheren in Beziehung auf das Pistill verdient ebenfalls betrachtet zu werden; der häufigste und natürlichste Fall ist der, daß die Anthere, welches auch immer ihre Anheftungsweise sey, den Rücken nach außen und ihre Fächer nach dem Innern der Blume kehrt; so oft man in den Beschreibungen nicht das Gegentheil hievon angibt, ist stets dieser Fall verstanden. Muß man denselben aber besonders ausdrücken, so sagt man, der Staubbeutel sey einwärts gekehrt (antherae introrsae anti-

---

*) Turp., Iconogr., Taf. 22, Fig. 1, b.

**) Gingins, monogr. des Lavand., Taf. I, A, Fig. 9; E, Fig. 7, 8; G, Fig. 11; Taf. II, H, Fig. 8, und L, Fig. 14, 15.

***) Turp., Iconogr., Taf. 22, Fig. 5.

****) Turp., Icon., Taf. 22, Fig. 4.

cae). Bei einigen Pflanzen hingegen ist die Anthere so gestellt, (pag. 464)
daß ihre Rückseite gegen den Griffel hin sieht, und ihre Fächer sich gegen die Kelch-Seite hin öffnen; was man alsdann auswärts gekehrte Staubbeutel (antherae extrorsae, s. posticae) nennt. Man sieht dieß sehr deutlich an einigen angewachsenen Antheren, wie z. B. denen der Magnoliaceen, oder bei denen mit flachen Staubfäden, wie bei den Schwertlilien *); wenn aber die Staubfäden dünn, oder die Antheren aufrecht oder schaukelnd sind, so ist die Untersuchung der wahren Richtung der Anthere etwas schwierig, indem es sich oft ereignet, daß sich der Staubfaden so um sich selbst dreht, daß er der Anthere eine von ihrer ursprünglichen verschiedene Stellung gibt. So kann man sich z. B. über die wahre Stellung der Ranunculaceen-Antheren **) sehr leicht irren.

Die Gestalt eines jeden einzelnen Faches oder Beutels der Anthere ist oft rundlich, und dann heißt der gesammte Staubbeutel gedoppelt (didyma); oder häufiger oval, bisweilen länglich und linienförmig; welcher letztere Fall besonders bei den angewachsenen Antheren, wie bei denen der Magnoliaceen stattfindet. Wenn diese Fächer gerade sind, so erscheinen sie als zwei gewölbte, durch eine geradlinige Furche getrennte Streifen. Bisweilen sind sie angewachsen, linienförmig, und zugleich mehr oder weniger gedreht; dann zeigen sie eine Art Biegungen oder Verschlingungen von seltsamem Anblick, was man an den Antheren der Kürbisse ***), des Duris, des Eriodendron u. s. w. sieht. Solche Antheren heißen auf- und niedergebogene (anfractuosae). Die Antheren mit rundlichen Beuteln öffnen sich oft mittelst einer Querspalte, die linienförmigen mittelst einer Längsspalte, und (pag. 465)
die ovalen bieten jegliche Art des Aufspringens dar. Die Farbe der Antheren ist häufig gelb, oft pomeranzengelb, ziegelroth, violett, purpurroth oder weiß, aber niemals grün, oder wirklich blau ****). Man muß sich aber wohl hüten, die Farbe der Anthere

---

*) Schkuhr, Handb., Taf. 5 bis, Fig. d.

**) Biria, Monogr. de Renonc., in 4to., Montpellier 1811, Taf. 1, Fig. 16.

***) Turp., Iconogr., Taf. 22, Fig. 10.

****) Beim Erythronium dens-canis, dessen Staubbeutel von ziemlich reiner, halb-dunkler, blauer Farbe sind, habe ich die vom

mit der des Blumenstaubes zu verwechseln, auch ist zu bemerken, daß sie vor, während und nach der Befruchtung verschieden ist.

Der **Blumenstaub** (pollen) ist eine Anhäufung kleiner, in der Anthere eingeschlossener Bläschen (coques), die zur Zeit ihres Aufspringens aus derselben herauskommen. Nach **Guillemin**, der dieses wichtige Organ neuerlich genau untersucht hat *), erscheinen die Pollen-Bläschen, vor ihrem Heraustreten untersucht, der Hauptrichtung der Beutel-Wände parallel, in regelmäßige Reihen geordnet, und in einer klebrigen Feuchtigkeit schwimmend. Bisher hat man sie, in welchem Alter man sie auch untersuchte, immer vollkommen frei gefunden, und, wenn sich dieß wirklich so verhält, so dürfte man glauben, daß ihre Ernährung einzig und allein durch ein mittelst ihrer Bläschen-Wände erfolgendes Einsaugen dieser umgebenden Flüssigkeit geschehe. Man kann aber auch mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen, daß die Pollen-Bläschen in ihrer frühesten Jugend vermöge eines Fädchens, das wegen seiner kurzen Dauer oder seiner Kürze unserer Wahrnehmung entgeht, sie aber dennoch mit dem übrigen Gewebe hinreichend verbindet, an den Wänden der Anthere festsitze. **Turpin** geht sogar so weit, den im Innern jedes Faches der Anthere hervorragenden Theil als denjenigen zu bezeichnen, der den Pollen trägt, und schlägt dafür die Benennung **Tro-**
(pag. 466) **phopollen** **) vor. Das Zusammenhängen der Pollen-Körnchen mit dem Staubbeutel während ihrer ersten Jugend ist mir wahrscheinlich: 1) wegen der durchgängigen Analogie aller Pflanzen-Organe; 2) wegen der besondern Analogie des Blumenstaubs mit den Eierchen. Diese Analogie ist so groß, daß man, wie wir später sehen werden, zuweilen Antheren antrifft, deren eine Hälfte Pollen-Körner, und die andere Eierchen trägt.

Zur Zeit ihrer Reife sind die Pollen-Körner bald vollkommen frei, was der häufigste Fall ist, bald mittelst gewisser, wie ein

---

purpurfarbenen, mehr röthlichen, Blumenstaub vollkommen gereinigte Haut der Anthere selbst, zwar blasser, aber dennoch deutlich blau, gefunden. **Anm. des Uebers.**

*) Rech. micr. sur le Pollen, im vol. II. der Mém. de la Soc. d'Hist. nat. de Paris, 1825.

**) Aus Analogie mit dem Ausdruck Trophospermum, womit Einige die Placenta der Samen bezeichnen. Man sehe Iconogr., S. 131.

Aufschlag der Länge nach gespannter Faden festgehalten, wie bei den Onagrarieen *); bald in kompakte Massen vereinigt, wie bei den Orchideen **) und Asclepiadeen.

Die Oberfläche der Körner bietet eine wichtige Verschiedenheit dar; bald ist sie vollkommen glatt und nicht klebrig, wie bei der Justicia quadrifida ***) und einer Menge anderer Pflanzen; bald ist sie mit einem, verschiedentlich gefärbten, klebrigen Ueberzug umgeben, der von wahren absondernden Organen, wie z. B. von Wärzchen (Papillen oder Mammillen) erzeugt zu seyn scheint, was man bei den meisten Cinarocephaleen, den Heliantheen ****) u. s. w. sieht. Ferner findet man, z. B. bei der Cobaea *****), Pollen-Körner, deren Oberfläche zitzenförmige Erhabenheiten trägt, die unter dem Mikroskop etwas glänzend erscheinen; der Pollen der Cucurbitaceen ist mit spitzigen Hervor- (pag. 467) ragungen ******), welche Amici als eine Art sich in eine Spitze endigender Deckel betrachtet, überzogen.

Die allgemeine Form der Pollen-Körner ist bei den Dikotyledonen meist kuglich †), eiförmig ††), oder ellipsoïdisch †††) bei den Monokotyledonen länglich-ellipsoïdisch ††††). Häufig bemerkt man, was schon Malpighi †††††) beobachtet hatte, daß die eiförmigen oder ellipsoïdischen Körner auf der einen Seite, den Waizenkörnern gleich, mit einer Längsfurche bezeichnet sind. Auch trifft man, wie z. B. bei den Cichoraceen, Blumenstaub an, dessen Körner vieleckig oder vielseitig ††††††) sind; einige, wie die der Proteaceen, der Onagrarieen, sind ungefähr dreieckig; die der Colutea sind eiförmig, und an den beiden Enden gleichsam ab-

---

*) Guill., a. a. O., Taf. 8, Fig. O.

**) Spreng., Bau d. Gew., Taf. 6, Fig. 27, C.

***) Guill., a. a. O., Taf. 8, Fig. A.

****) Guill., a. a. O., Taf. 8, Fig. K.

*****) Guill., a. a. O., Taf. 8, Fig. L.

******) Ebendas., Fig. H, I.

†) Ebendas., Fig. E, G, H, K.

††) Ebendas., Fig. A.

†††) Ebendas., Fig. B.

††††) Ebendas., Fig. C.

†††††) Anat. plant., I, S. 64, Fig. 188.

††††††) Guill., a. a. O., Taf. 8, Fig. N.

gestutzt u. s. f. Unter den ellipsoïdischen oder länglichen Pollen-Arten trifft man zuweilen gekrümmte; Grew führt sogar verzweigte an *); allein diese Beobachtung scheint nicht bestätigt worden zu seyn. Ueberhaupt bleibt sich die Form des Pollens bei den verschiedenen Pflanzen derselben Familie ungefähr gleich; allein ähnliche Formen finden sich bei sehr verschiedenartigen Familien wieder.

Jedes Pollen-Körnchen enthält in seinem Innern eine Flüssigkeit, die klebriger Natur zu seyn scheint, und Samenduft (fovilla) genannt wird; dieß ist die eigentliche befruchtende Feuchtigkeit der Gewächse. Gleichen und Guillemin haben
(pag. 468) gesehen, daß diese Flüssigkeit kleine Körner enthält, welche der letztere dieser beiden Naturforscher granules (Körnchen) nennt. Diese Körnchen scheinen ihm den thierischen Samenthierchen zu entsprechen, und einer Beobachtung zufolge, eine ihnen eigenthümliche Bewegung zu besitzen.

Bei ihrer Reife können sich die Pollen-Körner entweder mittelst eines regelmäßigen Aufspringens, oder, was gewöhnlicher ist, durch unregelmäßiges Zerreißen öffnen. Diese Oeffnung wird namentlich dadurch bewerkstelligt, daß sie mit Wasser in Berührung kommen; auch wird letzteres, nach Guillemin's Beobachtungen, bisweilen von den Pollen-Körnern absorbirt, und der durch dasselbe verdünnte Samenduft scheint dann auf unmerkliche Weise auszutreten. Es wird allgemein angenommen, daß die Pollen-Körner, indem sie auf die zur Zeit der Befruchtung fast stets feuchte und klebrige Narbe fallen, sich daselbst öffnen, und die fovilla darauf absetzen; letztere scheint dann von der Narbe, welche das Geschäft eines Saugschwämmchens verrichtet, eingesogen und den Eierchen zugeführt zu werden. Einige haben geglaubt, diese Feuchtigkeit erwecke bei ihrer Ankunft bei den Eierchen den jungen Embryo, und pflanze ihm die Lebens-Bewegung ein; Andre meinen, die Körnchen dringen bis in die Eierchen hinein, und erzeugen darin den Embryo **). Da es aber bei einem so

---

*) Anat. plant., Taf. 58.

**) Wir vernehmen, daß Adolphe Brongniart kürzlich diese Behauptung von neuem vertheidigt hat, nämlich in einer sehr wichtigen Abhandlung über die Erzeugung der Pflanzen, welche, während

schwierigen Gegenstande schwer ist, eine bestimmte Meinung zu haben, so erlaube ich mir nur zu bemerken, daß das beständige Vorkommen der Samenthierchen in der befruchtenden Feuchtigkeit der Thiere, und der Körnchen in derjenigen der Pflanzen nicht hinreicht, die Meinung von der Präexistenz der Keime in den Eierchen zu widerlegen, und man könnte mit einiger Wahrscheinlichkeit glauben, daß die Samenthierchen oder die Pollen-Körnchen die erweckenden Kräfte des im Eichen zum Voraus existirenden Keimes seyen. Diese mehr physiologische Frage gehört nicht hieher, darum beeile ich mich, die Beschreibung der männlichen Pflanzenorgane fortzusetzen. (pag. 469)

Die Staubgefäße können auf dreierlei Weisen mit einander verwachsen seyn oder zusammenhängen, nämlich mittelst der Fäden, der Antheren oder beider zugleich.

Hängen sie vermittelst der Staubfäden zusammen, so pflegt man die Staubgefäße ein-brüderig (monadelpha) zu nennen, wenn alle Fäden mit einander vereinigt sind; zwei-brüderig (diadelpha), wenn sie zwei Bündel, und viel-brüderig (polyadelpha), wenn sie mehrere Bündel bilden. Diese Ausdrücke geben aber von der Verschiedenheit der wirklichen Fälle bei weitem keinen vollständigen Begriff.

Die Verwachsung der Staubfäden unter einander erfolgt um so leichter, je mehr die Fäden von Natur plattgedrückt sind, und je näher sie in ihrer ursprünglichen Lage bei einander stehen. Sie kann, wie die der Blumenblätter, in jedem möglichen Grade statt finden; so gibt es Staubgefäße, deren Fäden nur an der Basis mit einander zusammenhängen, z. B. bei mehreren Nelken *); andere, wo sie bis zur Mitte vereinigt sind, wie z. B. die beiden Staubfäden der Salix incana; andere, wo die Verwachsung den Gipfel beinahe oder vollkommen erreicht, wie bei den meisten Meliaceen, einigen Malvaceen **) u. a. m. Man trifft sogar welche an, die am Ende ihres Blühens an ihren untern Enden sich trennen, und an ihrer Spitze verwachsen bleiben, wie z. B. bei

---

des Drucks unseres Werkes im Institut de France vorgelesen worden ist.

*) Vent., Jard. Cels., Taf. 59.

**) Turp., Icon., Taf. 22, Fig. 9, 10.

den Lobelien *). In dieser Hinsicht würde man zwischen den zusammenhängenden Staubfäden eben so viele Verschiedenheiten auffinden, als zwischen den in eine verwachsenblättrige Blumen-
(pag. 470) krone vereinigten Petalen. Oft ist der Grad der Verwachsung der einzelnen Staubfäden in einer und derselben Blume sehr ungleich, wie man dieß auch zwischen den Petalen der unregelmäßigen Blumenkronen sieht.

Auf eine bei allen Staubgefäßen gleichförmige Weise kann der Zusammenhang der Fäden entweder da stattfinden, wo sich jene sämmtlich auf einer einzigen Reihe befinden, wie bei den meisten Amaranthaceen und Meliaceen, oder da, wo sie in mehreren, an der Basis mit einander verwachsenen, Reihen stehen, wie bei den Malvaceen.

Bei andern sind die Staubgefäße regelmäßig in Bündel vertheilt, die an der Basis mit einander verwachsen sind, und diese Bündel stehen mit den Kelchblättern oder mit den Carpellen in symmetrischem Verhältniß. So bilden die Staubfäden der Hypericum oder der Melaleuca **) fünf Bündel, die mit den Petalen abwechseln, und deren jedes aus einer ungefähr bestimmten Anzahl von Staubgefäßen besteht. Wenn, wie es bisweilen der Fall ist, die Staubgefäße auf einer einzigen Reihe stehen, und in der doppelten Zahl der Petala vorhanden sind, so verwachsen ihre Fäden unter einander, und zwar entweder alle in eine cylindrische Scheide, wie bei Cytisus, oder neun verbinden sich zu einer an der obern Seite gespaltenen Scheide, und der zehnte bleibt frei, wie bei Colutea ***); oder fünf Staubfäden auf der einen, und fünf auf der andern Seite verschmelzen, und bilden so zwei Halbscheiden, wie bei Aeschinomene; oder, wie bei mehreren Dalbergien, in zwei Seitenbündel, wobei ein einziger frei bleibt. Bei einigen andern Familien bemerkt man noch andere, merkwürdigere Verwachsungsweisen. So sind bei mehreren Cruciferen, wie bei Aethionema ****), bei Sterigma †) von

*) Turp., Icon., Taf. 22, Fig. 5.

**) Turp., Iconogr., Taf. 22, Fig. 12.

***) Turp., Iconogr., Taf. 22, Fig. 11.

****) Deless., Icon. sel., vol. 2, Taf. 74, 75, 76.

†) Ebendas., Taf. 83, 84.

sechs Staubgefäßen die beiden seitlichen beständig frei, die vier übrigen aber mit ihren Fäden entweder ganz oder theilweise je zwei (pag. 471) und zwei verwachsen. Zu bemerken ist, daß, wenn bei den Gattungen, die solche Anordnung darbieten, diese Fäden getrennt bleiben, dieselben an derjenigen Seite, an welcher sie Neigung haben, mit dem ihnen zunächststehenden zu verwachsen, einen hervorspringenden Zahn zeigen. Bei den Kürbissen ist von fünf Staubgefäßen meist eins, wenigstens an der Basis, frei, und die andern sind je zu zwei innig mit einander verwachsen. Bei dem Erdrauch (Fumaria) und den Gattungen der nämlichen Familie findet man zwei Bündel, wovon ein jedes drei Staubbeutel trägt, der mittelste ist zweifächerig, die beiden seitwärts befindlichen sind nur einfächerig; woraus sich vermuthen läßt, daß die wirkliche Zahl der Staubgefäße vier sey, wovon je zwei mit einander verwachsen sind.

Wenn die Staubgefäße mittelst der Staubbeutel zusammengewachsen sind, so heißen sie verwachsen-beutelige (synanthereae oder syngenesia). Diese Erscheinung, obgleich minder mannigfaltig, als die vorige, bietet ebenfalls einige Abweichungen dar. Gemeiniglich findet sie an allen Antheren der Blume zugleich statt, und durch ihr Verwachsen bilden sie dann eine Art Ring, durch welchen der Griffel hindurchgeht; in diesem Falle sind die so verwachsenen Antheren einwärts gekehrt, öffnen sich durch Längsspalten, und indem die Narbe im Innern des Ringes in die Höhe strebt, beladet sie sich mit dem Blumenstaub der Antheren. Dieß bemerkt man bei der ungeheuern Familie der Compositae und bei mehreren Campanulaceen. Bisweilen verwächst jedes einzelne der beiden Fächer, indem sie durch eine gabelförmige Spaltung des Fadens, oder durch eine Verlängerung der Verbindungshaut von einander entfernt sind, seinerseits mit dem einen Beutel des nächsten Staubgefäßes, und so bilden sie zweifächerige Vereinigungen, die man für wahre Antheren halten könnte; dieser sonderbare Bau wird an den Stapelien, und vielleicht auch an der zweifächerigen Anthere der Fumariaceen bemerkt.

Die dritte Verbindungsweise der Staubgefäße ist endlich die, wo sie zugleich mit den Fäden und mit den Antheren zusammen- (pag. 472) hängen. Hievon kennt man erst eine kleine Anzahl Beispiele. Die

Barnadesia, eine Gattung aus der Familie der Compositae, hat fünf Staubgefäße, deren Fäden zu einer vollständigen Röhre und die Antheren zu einem Ringe, dessen Fächer sich einwärts öffnen, verwachsen sind. Die Symphonieae (eine Tribus oder Familie zwischen den Guttiferen und Meliaceen) haben Staubfäden, die zu einer Röhre verwachsen sind, und Antheren, deren Fächer sich auswendig an der Röhre mittelst Längsspalten öffnen; eine Erscheinung, die dem Bau der Cucurbitaceen etwas ähnlich ist. Die unpassend so genannte Salix monandra *) hat zwei mittelst der Fäden und Antheren verwachsene Staubgefäße. Die Morina Persica **) hat vier fruchtbare Staubgefäße, die paarweise mittelst der Fäden und der Staubbeutel zusammengewachsen sind. Endlich scheint der Eibenbaum (Taxus) acht bis zehn mittelst der Fäden und Antheren verwachsene Staubgefäße zu haben, wodurch eine Art Stütze gebildet wird, die sich an der Spitze in eine, an ihrer untern Seite die Antheren tragende Scheibe, ausbreitet; diese Form der Fäden ist von einigen Schriftstellern androphorum genannt worden. Alle diese Beispiele lassen sich entweder durch Zergliederung oder durch Vergleichung mit den verwandten Gattungen oder Arten erkennen.

Die Staubgefäße entspringen, wie oben bemerkt worden, aus dem Torus, und zwar nahe an demjenigen Theile desselben, aus welchem die Blumenblätter ihren Ursprung nehmen. Sie gehen mit den letztern sehr leicht Verbindungen ein; besonders häufig aber sind diese Anwachsungen dann, wenn die Petala selbst unter einander zusammenhängen, sehr selten hingegen, wenn sie getrennt sind. So sind die Fäden der Staubgefäße bei allen verwachsen-
(pag. 473) blättrigen Blumenkronen, die Campanulaceen allein ausgenommen, mit dieser verwachsen; und unter den vielblättrigen Blumenkronen sind die Staubfäden nur bei den Malvaceen, den Caryophylleen u. s. w., und selbst da nur schwach, mit den Petalen verwachsen.

Daß die Staubgefäße ihrer Verrichtung nach die nämlichen Organe sind, werden wir in der Physiologie umständlich erklären; hier

*) Hoffm., Sal., Taf. 1.

**) Coulter, Dipsac., Taf. 1, im Band II. der Mém. de la Soc. de Genève.

hier ist es genug, zu sagen, daß diese fast einstimmig angenommene Meinung auf folgenden Punkten beruhe: 1) auf der Untersuchung ihres Baues; 2) darauf, daß diejenigen Blumen, welche, sey es von der Natur selbst, wie bei den zweihäusigen Pflanzen, oder künstlich, wie bei denen, die durch Insecten verstümmelt, oder absichtlich von Seiten der Naturforscher ihrer Staubgefäße beraubt worden, durchgehends unfruchtbar sind; 3) auf den Bastarden oder hybriden Pflanzen, die entweder durch Zufall oder absichtlich hervorgebracht werden, wenn der Pollen der einen Pflanze auf die Narbe einer andern übergetragen wird *).

Fünfter Artikel.

Von dem Griffel oder von den Carpellen.

Der Griffel, in seiner Gesammtheit betrachtet, ist offenbar das weibliche Organ der Blume, weil man ihn ja nach dem Verblühen sich in die Frucht verwandeln, und die Samen enthalten sieht. Lange Zeit wurde er, wie es sein Name verräth, als ein einziges Organ angesehen; allein sein Bau, und zumal der Bau der auf ihn folgenden Frucht, läßt sich nur dann begreifen, wenn man den Griffel eben so, wie alle übrigen Organe der Blume, als aus bald freien, bald unter einander zusammenhängenden Elementar-Organen zusammengesetzt, betrachtet; diese Organe sind es, die ich Carpella (carpella, franz. carpelles) genannt habe.

Die Carpella entspringen im Mittelpunkt der Blume, und sind auf verschiedene Weisen geordnet, von welchen die wesentlichsten folgende sind:

1) Sie stehen quirlförmig um eine wirkliche Axe herum, welche die Fortsetzung des Blumenstielchens ist, und sind mittelst (pag. 474) ihrer innern Kante an diese Axe oder Mittelsäule befestigt. Dieß ist z. B. bei den Malvaceen **) der Fall, wo man fünf oder mehrere Carpella rings um eine Säule, die vom Blumenstielchen ausgeht, herumgestellt sieht. Diese Säule breitet sich (z. B. bei

---

*) Eine sehr interessante kleine Schrift über die Bastarde unter den Pflanzen ist: Ch. J. G. Schiede, de plantis hybridis sponte natis. Capellis Cattorum. 1825. Anm. d. Uebers.

**) Lam., Ill., Taf. 578 und folg.

Stegia)*) in eine Art Endscheibe aus, und die Carpella sitzen mittelst ihres innern Winkels an ihr fest. Einen ähnlichen Bau bemerkt man bei den Euphorbiaceen**); auch nimmt man mit Verwunderung wahr, daß gewisse fremde Gattungen, wie z. B. Gyrostemon***), zwischen diesen beiden, in andern Beziehungen so verschiedenen Familien das Mittel zu halten scheinen.

2) Ferner findet man quirlförmig um die Spitze einer Central-Säule gestellte Carpelle, die aber von dieser Spitze herabhängen, und folglich mit derselben nur mittelst des obersten Endes ihrer innern Kante zusammenhängen. Dieß sieht man bei den Geranieen****); ihre fünf Carpelle sind nicht mit ihrem Rande an die Säule befestigt, sondern hängen vermöge eines verlängerten Blumenstielchens von ihrer Spitze herab.

3) Die Carpelle können ferner quirlförmig, aber aufrecht, um die Spitze der Axe herumstehen, und mit dem untern Ende ihrer innern Kante befestigt seyn; diese Axe ist bisweilen so kurz, daß man sie als gar nicht vorhanden angesehen hat, wie es z. B. bei allen Crassulaceen†), bei den Eisenhüten (Aconitum), den Gattungen Aquilegia, Illicium u. s. w. zu sehen ist; (pag. 475) die Stelle für die Säule bleibt alsdann im Mittelpunkt des durch die Carpelle gebildeten Quirls leer. Bisweilen hingegen, wie z. B. bei mehreren Rutaceen††), ist die Axe etwas verlängert, und der Quirl der Carpelle gleichsam wie in die Höhe gehoben.

4) Die Carpelle können ährenförmig rings um eine Centralsäule gestellt seyn, was man sehr deutlich am Tulpenbaum†††), an den Magnolien, den Ranunkeln aus der Abtheilung Ranunculastrum, bei Myosurus u. s. w. sieht. Diese ährenförmig gestellten Carpelle bieten oft an ihrer Basis kleine Schuppen dar, die man als wahre Carpellardeckblätter betrachten könnte.

---

*) Lam., Ill., Taf. 582. Lavatera, Fig. 1, d, e, f.

**) Gaertn., fruct., Taf. 107.

***) Desfont., Mém. mus., 6, Taf. 8 und 10.

****) Lam. Ill., Taf. 573 und 574.

†) Gaertn., fruct., Taf. 65, wo die verschiedenen hier erwähnten Beispiele vereinigt sind.

††) Adr. Jussieu, Mon. des Rutac., Taf. 17, Fig. 9.

†††) Gaertn., fruct., Taf. 178.

Diese Carpellar=Bracteen habe ich an einigen Ranunculaceen beobachtet; ihre Natur verdient noch die besondere Aufmerksamkeit der Beobachter.

5) Ist die Säule sehr kurz, oder, statt länglich zu seyn, rundlich, so können die Carpelle, anstatt, wie in dem vorhergehenden Fall, eine Aehre zu bilden, rings um diese Säule zu einem mehr oder weniger dichtgedrängten Kopf zusammengehäuft seyn, wie man es bei den Rubus, den Erdbeeren (bei welchen die Säule fleischig *) ist), den Annona, den meisten Ranunkeln **), den Alisma u. a. m. sieht.

6) Endlich können die Carpelle auf den mit dem Kelche verwachsenen Wänden des Torus selbst zerstreut seyn, wie man es bei der Gattung der Rosen ***) sieht, welche vielleicht im ganzen Gewächsreiche das einzige Beispiel dieses Baues darbietet.

Alle vorhergehenden Anordnungen setzen eine Mehrzahl von Carpellen voraus, und dieß ist auch, meiner Meinung nach, der natürliche und normale Zustand der Blumen; alle aber können (pag. 476) vermöge eines Fehlschlagens oder des Verwachsens theils wirklich, theils dem Anschein nach, auf die Einheit herabgesetzt seyn. Die Folgen hievon werden wir sofort untersuchen; vorher aber muß der Bau jedes einzelnen Carpells betrachtet werden.

Jedes Carpell kann als ein kleines, nach innen eingeschlagenes oder gefaltetes Blatt, welches die durch die Befruchtung zur Entwickelung gebracht werden sollenden Keime einschließt, betrachtet werden. Diese Keime führen den Namen Eierchen (ovula, franz. ovules), und der sie enthaltende Theil des Carpells heißt der Eierstock (ovarium, franz. ovaire). Gewöhnlich sind die Carpelle ungestielt, bisweilen haben sie an der Basis eine von der Centralsäule unabhängige kleine Stütze, die den Stiel des Blattes vorstellt; diese kleine Stütze erhält den Namen Thecaphorum. Sie ist bei mehrern Sterculia ****), bei einer ziemlich großen Anzahl von Leguminosen, Cappparideen †) u. s. w. sichtbar.

---

*) Hayn., Term., Taf. 27, Fig. 5, d.

**) Turp., Icon., Taf. 54, Fig. 5, 6.

***) Turp., Icon., Taf. 32, Fig. 4.

****) Cav., Diss. 5, Taf. 141, 142, 143, 144.

†) Namentlich bei Cleome longipes, bei welcher sie beinahe einen Fuß lang ist.

Die Eierchen entspringen fast stets aus dem Rande des Blättchens, das durch seine Faltung das Ovarium bildet, oder, was das Nämliche sagt, zu beiden Seiten des innern Carpell-Winkels; der gewöhnlich etwas verdickte Theil, an dem sie festsitzen, führt den Namen Mutterkuchen (Placenta); die Spitze dieser Theile und des Carpelles setzt sich in einen bald sehr langen, bald sehr kurzen Faden fort, den man den Stempel (stylus) nennt, und dieser trägt ein drüsiges, zur Befruchtungszeit klebriges Organ, welches den Pollen empfängt, ihn platzen macht, und den Samenduft in sich einsaugt, eine Art Griffel-Schwämmchen, die man die Narbe (stigma) nennt. Wir
(pag. 477) wollen nun diese verschiedenen Punkte, auf welche wir bei Gelegenheit der Frucht umständlicher zurückkommen müssen, in der Kürze durchgehen.

Die Analogie des Carpells mit den Blättern wird durch folgende Gründe erwiesen: 1) es besitzt häufig die nämliche Consistenz, die gleiche Farbe, die gleiche Fähigkeit, im Lichte das kohlensaure Gas zu zersetzen; 2) es zeigt häufig Spaltöffnungen, und wenn es Haare oder Drüsen besitzt, so sind diese Organe oft denen der Blätter ähnlich; 3) es zeigt sehr oft ein Gefäß-System (nervures), welches in seiner Vertheilung demjenigen der Blätter sehr analog ist; 4) die Eierchen befinden sich bei den meisten Carpellen genau an den Stellen, an welchen bei einigen Blättern, wie beim Bryophyllum, sich ohne Befruchtung Keime erzeugen; 5) nicht sehr selten sieht man, wie Carpelle sich durch Ausartung zu wahren Blättern entwickeln, was ich am Lathyrus latifolius beobachtet habe *). Sehr leicht sieht man diese Analogie auch bei gewissen Mißbildungen von Kirschen, die, statt eines einzigen Carpells deren mehrere, bald im Zustande gewöhnlicher Carpelle **), bald im Zustande nach innen gefalteter Blätter ***) tragen.

---

*) De C., Mém. Légum., Taf. 2, Fig. 1, 2. †)

**) De C., Jard. de Genève, Taf. 18.

***) Tabernaem., Icon., Taf. 983.

---

†) Am Delphinium crassicaule sah Röper die drei Carpelle in drei gestielte, eiförmige, zugespitzte, an der Spitze ausgerandete, dreirippige, grob gesägte, grüne Blätter verwandelt. Man vergl. Roeper Enum. Euphorb. p. 45 in nota. — Beim Dictamnus Fraxinella beobachtete auch Eysenhardt eine Umwandlung der fünf Carpelle in eben so viele Blätter. (Man sehe Linnæa I, S. 578. tab. VII. Anm. d. Uebers.

Da der Eierstock des Carpells durch die Einbiegung oder Faltung eines Blattes gebildet wird, so zeigt er in verschiedenen Fällen Gestalten, die mit seinem Ursprung übereinstimmen; so ist er, wenn er von seinen Nachbarn gar keinen Druck leidet, und auf keine Weise mit ihnen zusammenhängt, entweder an seinen Seiten zusammengedrückt oder flach, wenn nämlich die beiden Hälften des Blattes platt und an einander gelegt sind, wie bei den Erbsen; oder an seinen Seiten gewölbt, aber mit einer Rückenrippe versehen, wenn nämlich das Blatt eine Mittelrippe besitzt, und seine Hälften auf einander gebogen sind, wie bei der Bohne oder bei Colutea; oder auch beinahe tutenförmig gekrümmt, wenn das Blatt keine Mittelrippe hat, wie bei der Zeitlosen *). Zuweilen tritt der Fall ein, daß die Ränder des Blattes sich um sich selbst nach innen schlagen, und dadurch zweifächerige Carpelle bilden, wie z. B. bei Astragalus **). Wenn die Carpelle quirlförmig und an einander gedrängt stehen, so erhalten sie, in Folge ihres Druckes eine dreikantige Gestalt, nämlich zwei flache und zu einer Kante zusammenstoßende Seitenflächen, und eine flache, gewölbte, oder sogar winkliche Rückenfläche; was man bei den Crassulaceen sieht. Diese Wirkung ist noch deutlicher ausgesprochen, wenn die Carpelle mittelst ihrer Seitenflächen unter einander verwachsen sind. (pag. 478)

Der Stempel entspringt ursprünglich aus dem Gipfel des Carpells, bisweilen aber an der Mitte oder an der Basis des innern Randes, wie man es bei Alchemilla sieht. Die Stelle, von welcher er ausgeht, ist immer die, an welche der Mutterkuchen stößt. Die Länge des Stempels wird durch das Verhältniß bestimmt, welches in der Stellung der Narbe im Bezug zu den Antheren stattfinden soll; fehlt er, so sitzt die Narbe auf dem Gipfel des Eierstocks. Gewöhnlich ist er dünn, cylindrisch und einfach. Da aber die Eierchen im Allgemeinen in zwei Reihen, oder auf zwei Mutterkuchen sitzen, so besitzt ein jeder derselben seine Stempel-Fortsetzung, und man kann den Stempel eines jeden Carpells als aus zwei partiellen, bald völlig getrennten, bald mehr oder weniger mit einander verwachsenen Stempeln be-

---

*) Gaert., fruct., I, Taf. 18.

**) De C., Astrag., sämmtliche Tafeln.

stehend, betrachten. In diesem Falle sagt man vom Stempel, er
(pag. 479) sey zweispaltig (bifidus), und habe zwei Narben. Die Familie der Euphorbiaceen bietet diese verschiedenen, bald einfachen, bald gabelförmigen Zustände der Carpellar-Stempel sehr deutlich dar *).

Die Stempel sind, von der Stelle an, wo sie sich von den Eierstöcken trennen oder erheben, oft getrennt, bisweilen aber auch, wie bei den Geranieen, mit der Mittelsäule verwachsen.

Die Narbe ist, wie wir gesagt haben, eine Art Schwämmchen, das vom Griffel getragen wird. Sie befindet sich gewöhnlich an der äußersten Spitze der Carpellar-Stempel, und man sagt, es sey nur eine vorhanden, wenn die beiden Placentar-Stempel bis ans Ende verwachsen sind; es seyen hingegen ihrer zwei, wenn sie sich nur bis zu einem Theil ihrer Länge verwachsen zeigen. Diese Art sich auszudrücken hat oft Verwechselung der Stempel-Zweige mit den Narben veranlaßt; letztere sind aber eigentlich nur der drüsige Theil, an welcher Stelle er sich auch immer befinde; so z. B. sitzt dieser drüsige Theil bei mehreren Leguminosen seitwärts gegen das Ende des Stempels hin. Bei den Schwertlilien sind die Zweige der Stempel glatt, blumenblattartig und zweilippig; die obere sehr lange Lippe ist oft an ihrer Spitze zweispaltig, die untere dagegen sehr kurz; und in der Querspalte, die durch die Stellung dieser beiden Lippen entsteht, befindet sich der drüsige Theil oder die wahre Narbe **).

Die Narbe ist ***), ihre Gestalt und Lage sey welche sie wolle,
(pag. 480) mit klebrigen Wärzchen besetzt. Wenn nun der Pollen darauf fällt, so erleidet er die Einwirkung dieser Feuchtigkeit, nämlich er zerplatzt, und der Samenduft wird durch die Schwämmchen eingesogen; läßt man dieselben gefärbten Flüssigkeiten einsaugen, wie

---

*) Adr. de Jussieu, mon. des Euphorb., sämmtliche Tafeln.

**) Man sehe in den Annals of Bot., vol. I, p. 411, einen Artikel, in welchem Koenig über die Arbeiten von Kölreuter, Cavanilles und Conrad Sprengel über die wahren Narben der Iris einen sehr interessanten Bericht erstattet. Man sehe auch Schkuhr's Handb., Taf. 5 bis, Fig. c, e, f.

***) Grew, Anat., Taf. 56, Fig. 7; Taf. 59, Fig. 6; Taf. 60, Fig. 4 und 5. Malp., Oper., ed. in 4to; I, Taf. 37, Fig. 235. Hedw. Samml., I, Taf. 4, Fig. 8 und 9.

es Bulliard gethan hat, so sieht man, daß die durch die Narbe eingesogene Flüssigkeit den Gefäßen ins Innere des Stempels folgt, von da in den Mutterkuchen eindringt, und auf diese Weise zu den Eierchen gelangt. Dieß ist der Weg, auf welchem die vegetabilische Befruchtung erfolgt. Die sämmtlichen Gefäße, die von der Narbe zu den Eierchen gehen, führen zusammengenommen den Namen Griffelstrang (chorda pistillaris, franz. cordon pistillaire); wir werden bei Gelegenheit der Frucht auf dieselben zurückkommen.

Ueberdieß trägt der Stengel bei einigen Pflanzen drüsenlose Haare, welche von Cassini mit dem Ausdruck Sammel-Haare (pili collectores, franz. poils balayeurs) bezeichnet worden sind *); man findet sie bei der Familie der Compositae, und sie dienen dazu, die Antheren zu reizen, ihr Aufspringen zu bewirken und den Pollen auf die Narben zu bringen. Die Campanulaceen besitzen ebenfalls Sammelhaare, welche in Stelluug und Bau denen der Compositae sehr zu gleichen scheinen; jedoch könnte es wohl seyn, daß ihre Verrichtung etwas verschieden wäre. In der That scheint derjenige Theil des Griffels der Campanula, dem man aus Analogie den Namen Narbe beilegt, zur Blüthezeit dem Pollen völlig unzugänglich zu seyn, und Cassini vermuthet, daß vielleicht die Haare die Rolle der Narben übernehmen **). Dieser Gegenstand verdient von Neuem mit Sorgfalt untersucht zu werden.

Die Carpelle zeigen größere Neigung, mit einander zu verwachsen, als die mehr nach außen befindlichen Organe. Dieß rührt (pag. 481) ohne Zweifel daher, daß sie sehr nahe beisammen stehen, was theils von der Art ihrer Stellung, theils vom Drucke der äußern Organe abhängt. Wir müssen also die neuen Formen, die aus diesen Verwachsungen, sowohl der ganzen Carpelle, als einzelner ihrer Theile, entstehen, genau untersuchen. Durch eben erwähnte Verwachsungen können nun entweder die Ovarien allein, oder

*) Cassini, Bull., philom. Juill. 1818. Journ. phys. Octob. 1813. Opusc. phytol., 2, p. 374. Du Petit-Thouars, Bull. philom. Août 1818.

**) Grew, Anat., Taf. 60, Fig. 3 und 5; Taf. 61, Fig. 5; Taf. 62 Fig. 3.

die Ovarien und Stempel, oder die Ovarien, Stempel und Narben, oder die Stempel und Narben (wobei die Ovarien frei bleiben), oder endlich die Narben allein verbunden werden.

Wenn zwei oder mehrere Carpelle mittelst der Eierstöcke mit einander verwachsen, so entsteht daraus ein aus mehreren partiellen Ovarien zusammengesetzter Eierstock, in welchem letztere eben so viele Fächer ausmachen, als Carpelle vorhanden waren. Diese Verwachsung findet in der Regel nur bei den quirlförmig stehenden Carpellen statt, und durch sie wird ein Gesammtovarium mit quirlförmig um eine wirkliche oder ideale Axe gestellten Fächern gebildet. Diese Fächer sind dreieckig, ihr innerer Winkel ist spitz, ihre äußere Fläche gewölbt; bei Gelegenheit der Frucht werden wir die aus den erwähnten Verwachsungen hervorgehenden innern Zusammensetzungen betrachten; einstweilen bemerke ich nur, daß jeder Eierstock, der aus mehreren quirlförmig oder gegenüber stehenden Fächern besteht, durch die verwachsenen Eierstöcke mehrerer Carpelle gebildet ist. In diesem Fall pflegt man, wiewohl sehr unpassend, zu sagen, die Pflanze sey einweibig und vielstempelig (monogyna polystyla), oder sie habe nur einen Eierstock und mehrere Stempel; da man hingegen vielleicht besser sagen würde, sie sey verwachsen-bäuchig (gamogastre), d. h. mit verwachsenen Ovarien versehen. Die Eierstöcke können entweder, wie bei Nigella orientalis, nur an ihrer Basis, oder wie bei Nigella arvensis, bis ungefähr zur halben Länge, oder endlich, was der häufigste Fall ist, bis an die Spitze verwachsen seyn. Die halbverwachsenen partiellen Eierstöcke machen die sogenannten gespaltenen oder ästigen (branchus) Ovarien aus.

(pag. 482) Wenn, außer den Ovarien, auch die partiellen Stempel, wenigstens bis zu einem merklichen Theil ihrer Länge mit einander verwachsen sind, so entsteht dadurch ein dem Ansehen nach einfacher, in Wirklichkeit aber aus eben so viel besonderen Stylen, als Carpelle vorhanden waren, zusammengesetzter Stempel. Man nennt alsdann die Blume einstempelig (monostylus), was man aber richtiger durch verwachsen-stempelig (gamostylus) ausdrücken würde; in diesem Falle sind die Narben oder die sie tragenden Stempel-Zweige frei; ihre Zahl ist immer die gleiche oder doppelte der Fächer-Zahl des Eierstocks; es sind ihrer eben

so viele, als Fächer, wenn die aus jedem Mutterkuchen entspringenden Stempel bis an die Spitze zu einem einzigen zusammenwachsen; es sind ihrer hingegen doppelt so viel, wenn die Placentar-Stempel an der Spitze getrennt bleiben. So haben die Euphorbiaceen, wenn sie ursprünglich drei Carpelle besitzen, bald drei, bald sechs Narben.

Wenn endlich die partiellen Narben sämmtlich mit einander verwachsen sind, so entsteht daraus eine dem Anschein nach einfache Narbe, die bald rundlich, bald mehr oder weniger in Ecken oder Hervorragungen abgetheilt ist; dieser sind entweder eben so viele, oder doppelt so viel, als Carpelle, und letztere sind alsdann in ihrer ganzen Länge verwachsen.

Die Verwachsung kann auch umgekehrt statt finden; so bleiben z. B. bei mehreren Apocineen die Eierstöcke frei und von einander getrennt und die einzelnen Stempel verwachsen, wie bei den Asclepias *), zu einem einzigen; bisweilen sind die Stempel so kurz, daß nur die Narben verwachsen, wie man es bei den Stapelia sieht. Diese Art des Baues war nach den gewöhnlichen Ansichten so wenig erklärlich, daß man ihr gar keinen Namen gegeben hatte, und daß man die Blumen, bei denen diese Erscheinung vorkommt, bald zu den eingriffeligen, bald zu den zweigriffeligen zählte. Da mehrere bei den einzelnen Theilen des Griffels vorkommende Erscheinungen erst dann anschaulich werden können, wenn wir den Bau der Früchte dargestellt haben werden, so werden wir derselben, obgleich sie zum Theil wirklich zur Geschichte der Blume gehören, erst im folgenden Kapitel, bei Gelegenheit der Frucht, erwähnen. (pag. 483)

Sechster Artikel.

Vom torus und von dem Zusammenhange, den er zwischen den Blumentheilen bewirkt.

Der Torus oder der besondere Blumen-Boden (réceptacle propre des fleurs) scheint eine Ausbreitung des Blumenstielchen-Gipfels zu seyn, aus der die Blumenblätter und die Staub-

---

*) Turp., Iconogr., Taf. 24, Fig. 4.

gefäße entspringen, und welche man als die Grundlage aller männlichen oder corollären Blumentheile ansehen kann. Da diese Grundlage der Blumenblätter und Staubgefäße durch fehlgeschlagene oder nur theilweise Entwickelung dieser Organe entsteht, so verdient sie nicht eigentlich den Namen eines besondern Organs, allein man ist genöthigt, sie unter einem solchen Namen zu beschreiben, um weitläufige Umschreibungen zu vermeiden. Turpin, der ebenfalls zugibt, sie bestehe aus den Grundlagen fehlgeschlagener Staubgefäße, hat sie unter dem Namen Phycostème*) gut beschrieben. Man hätte füglich diesen Ausdruck annehmen können, wenn der Name torus nicht schon viele Jahre früher vom Salisbury **) vorgeschlagen worden wäre.

Der Torus hat meistens (vielleicht immer) auswendig keine Spaltöffnungen und inwendig keine Spiralgefäße. Er ist mannigfaltig, weiß, roth, gelb, blau, fast niemals aber grün gefärbt, zersetzt das kohlensaure Gas nicht, und färbt sich am Lichte (pag. 484) nicht grün. Bisweilen trägt er Drüsen und Haare, allein diese Drüsen und Haare sind von denen, welche man auf den blattartigen Organen antrifft, sehr verschieden. Er verwandelt das Sauerstoffgas der umgebenden Luft, indem er demselben, auf Kosten seiner eigenen Substanz, Kohlenstoff abgibt, in kohlensaueres Gas.

Eine vorzüglich wichtige Rolle im Bau der Blumen spielt dieses Organ, wegen seiner Erzeugnisse und Verbindungen. Seine Erzeugnisse sind: 1) die Staubgefäße und die Blumenblätter, die wir, wie sie gewöhnlich auftreten, so eben beschrieben haben; 2) honigführende Drüsen, von welchen wir sofort handeln werden; 3) verschiedentliche Ausbreitungen, die mit den Petalen oder den Staubgefäßen eine große Aehnlichkeit zeigen, und häufig, bald mit ersteren, bald mit letzteren verwechselt worden sind. So z. B. bemerkt man in der Agley (Aquilegia) kleine lanzettförmige, platte und spitze Schuppen, die zwischen den Staubgefäßen und dem Griffel sitzen, und welche man entweder fehlgeschlagene Staubgefäße, oder innere Blumenblätter nennen könnte; diese Organe entspringen aus dem Torus und dauern bisweilen

*) Iconogr., S. 53, Taf. 14; und Mém. Mus. d'Hist. nat. vol. 5.

**) Trans. Linn. Soc. Lond., 2, p. 141.

rings um die Basis der Frucht aus. Diesen ähnliche, aber größere, zahlreichere und mehr wie Blumenblätter aussehende Organe befinden sich zwischen den Staubgefäßen und den Carpellen der Eupomatia laurina *) und sind ebenfalls Erzeugnisse des Torus. Bei der Paeonia Moutan **) findet man die nämlichen Organe unter einander verwachsen und um die Ovarien herum eine Art blumenblatt-artiger Hülle (involucrum petaloideum) bildend, und bei der Varietät dieses Strauchs, welche Andrews Paeonia papaveracea genannt hat, überziehen sie die Carpelle ohne mit denselben verwachsen zu seyn. (pag. 485) R. Brown hat bemerkt, daß diese Anhänge zuweilen Antheren tragen, und man ist daher befugt, sie als fehlgeschlagene Staubgefäße zu betrachten. Daß ich ihrer hier als Erzeugnisse des Torus, was ebenfalls wahr ist, erwähnte, geschah deßhalb, weil ihr Bau mir sogleich behülflich seyn wird, die Entwickelungen dieses Organs zu erklären.

Bei einer sehr großen Anzahl Pflanzen ist der Torus von geringer Ausdehnung und beschränkt sich einzig nur auf den schmalen kreisförmigen Raum, zwischen Kelch und Griffel. Aus diesem, unterhalb dem Fruchtknoten befindlichen Gürtel entspringen in gegenwärtigem Falle die Blumenblätter und Staubgefäße; man bezeichnet sie mit dem Beiwort hypogyn (hypogyna) und die Pflanzen, die diesen Bau zeigen, heißen Thalamiflorae In demselben Falle sind alle Haupt-Organe der Blume, Kelch, Fruchknoten und die Erzeugnisse des Torus, nothwendiger Weise frei und durchaus nicht mit einander verwachsen. Allein es ereignet sich häufig, daß der Torus sich entweder nach innen zu über den Griffel oder dessen Stütze, oder aber nach außen über den Kelch, oder gar über beide zugleich ausbreitet, und daß er, entweder mit dem einen dieser Organe, oder mit beiden, innig zusammenwächst. Betrachten wir die nähern Umstände und Folgen dieser Verwachsungen des Torus.

Bei einer großen Menge von Leguminosen verlängert sich der Torus rings um das sehr dünne Blumenstielchen, welches

---

*) R. Brown, gen. remarks., Taf. 2.

**) De C., Mém. Nymph., Taf. 1 und 2 in den Mém. Soc. Genèv, vol. I. Turp., Icon., Taf. 24, Fig. 14.

den Fruchtknoten trägt, und bildet eine kleine Scheide, die entweder, wie bei Peraltea *), sehr kurz, oder eben so lang ist, wie das Blumenstielchen, und wie bei Neurocarpum ellipticum und bei Martiusia, bis an die Basis des Fruchtknotens reicht. Bei mehreren Cappárideen setzt sich der Torus fort, (pag. 486) und umgibt innig die Basis der Fruchtstütze, z. B. bei Gynandropsis, und die Staubgefäße entspringen aus der Spitze dieser Scheide. Bei den Aurantiaceen, deren Torus dick und drüsig ist, verlängert er sich über die quirlförmigen und häutigen Carpelle dieser Pflanzen, schmiegt sich denselben dicht an, und bildet, indem er mit der Frucht fortwächst, den drüsigen, gelben und klappenlosen Ueberzug, der die Carpelle einschließt. Das Nämliche findet beim Mohn statt, nur mit dem Unterschiede, daß die Schichte des Torus dünn, und sehr fest verwachsen ist und nicht ganz bis an die Spitze der Carpelle reicht, so daß diese bei ihrer Reife an ihrer Spitze sich öffnen, diese Oeffnungen aber, durch die Torus-Schichte zurückgehalten, nicht anders, als nur an der Spitze stattfinden können **). Eben so verhält es sich mit der Frucht der Nuphar, und man sieht, daß diese beiden Beispiele von dem oben erwähnten der Paeonia Moutan nur darin abweichen, daß die Fortsetzung des Torus mit den Carpellen, welche dieselben bei dieser Päonie überzieht, nicht verwachsen ist, was hingegen bei dem Mohn und der Nuphar der Fall ist. Der Torus der Nymphaea ***) zeigt überdieß eine andere Eigenthümlichkeit: die Staubgefäße sind nämlich mit ihrer Basis auf demjenigen Theil des Torus, der an das Ovarium gleichsam angeleimt ist, befestigt, so daß sie das Ansehen haben, als entsprängen sie aus der Seitenfläche des Fruchtknotens; dieß hatte man insertion pleurogynique genannt.

Alle diese Beispiele, denen man leicht mehrere hinzufügen könnte, liefern offenbare Beweise für diese Fortsetzung des Torus und seine Verwachsung mit den Carpellen oder ihrer Stütze. Nur bei den Pflanzen mit freiem Fruchtknoten und zahlreichen

---

*) Humb. et Kunth, nov. gen., Taf. 589.

**) De C., Mém. Nymph., Taf. 2, Fig. 9.

***) Ebendas., Fig. 7.

Staubgefäßen kann man erwarten, dergleichen sprechende Beispiele anzutreffen.

Der zweite häufiger als der vorige vorkommende Fall ist der, wo der Torus mit der Basis des Kelches verwachsen und (pag. 487) gleichsam aufgeleimt ist. Da es nun gerade dieser dem Kelch angewachsene Theil des Torus ist, auf welchem die Staubgefäße und Blumenblätter sitzen, so scheinen letztere Organe aus dem Kelche zu entspringen und deßhalb nennt man die Pflanzen, die diesen Bau zeigen, *Calyciflorae*. Da ferner in diesem Fall die Basis der Staubgefäße etwas höher steht als die des Fruchtknotens, so nennt man dieselben auch *perigyne* (*perigyna*). Dieses Verwachsen des Torus mit der Basis des Kelches kann man bei den *Salicarieen*, den meisten *Leguminosen*, den mit freiem Ovarium versehenen *Rosaceen* und *Ficoideen*, u. a. m. sehen. Der mit dem Kelch verwachsene Theil des Torus zeigt das Aussehen einer, entweder blumenblattartigen, oder schwieligen, oder drüsigen Haut und ist von demjenigen Theil des Kelchs, der nicht von diesem innern Körper überzogen wird, merklich verschieden.

Die unmittelbare Folge des eben erwähnten Verwachsens des Torus mit dem Kelch ist die, daß die Kelchblätter nothwendiger Weise an ihrer Basis zu einem verwachsen-blättrigen oder, wie man sagt, einblättrigen, aus *einem* Stücke bestehenden Kelch verbunden sind. Bisweilen erstreckt sich die Verwachsung des Torus sehr weit über den Kelch, wie bei den *Salicarieen* *), und dann entspringen die Petala und die Staubgefäße unweit dem Gipfel der Röhre; bisweilen hingegen reicht die Verwachsung gar nicht weit, und dann sitzen die Petala und die Staubgefäße nahe an der Basis des Kelches. In diesem letztern Fall, den man bei den *Leguminosen* und den *Terebinthaceen* beobachtet, ist es oft schwer anders, als durch Analogie zu erkennen, ob die Staubfäden hypogyn oder perigyn sind. Es gibt einige Fälle, wo der mit dem Kelch verwachsene Theil des Torus an seinem Gipfel dicker wird und eine Art Scheibe bildet, aus welcher die Blumenblätter und Staubgefäße entspringen, was (pag. 488) man bei mehreren *Rhamneen* und *Celastrieen* sieht.

---

*) *Schkuhr*, Handb., Taf. 128, Fig. d.

Im Allgemeinen kann man bemerken, daß, wenn der Torus nicht mit dem Kelche verwachsen ist, oder, mit andern Worten, wenn die Blumen hypogyn sind, die Blumenblätter der Pflanzen einer und derselben Familie entweder, wie in der Klasse der Thalamiflorae, beständig von einander getrennt, oder, wie in der Klasse der Corolliflorae beständig mit einander verwachsen sind; während dagegen die meisten Familien der Klasse der Calyciflorae fast eben so viele freiblättrige als verwachsen blättrige Blumenkronen darbieten, wie man es bei den Rhamneen, den Leguminosen, den Cucurbitaceen, den Crassulaceen, den Portulaceen, den Caprifoliaceen, u. a. m. sieht.

Bisher haben wir gesehen, was daraus erfolgt, wenn der Torus entweder nur mit dem Fruchtknoten, oder nur mit dem Kelch verwachsen ist; eben so wollen wir nun auch untersuchen, welches die Folgen seiner Verwachsung mit beiden Organen zugleich seyen.

Der Torus kann sich über beide Organe ausbreiten und damit verwachsen, ohne daß jedoch deßhalb diese beiden Organe mit einander verwachsen wären; dieß bemerkt man, obgleich auf eine sehr unvollkommene Weise, 1) bei einigen Leguminosen, bei welchen der Torus auf derjenigen Seite, wo er die Staubgefäße trägt, mit dem Kelche verwachsen ist, und auf der andern sich in eine kleine, die Basis des Fruchtknotens umgebende, Scheide verlängert; 2) bei den Cappárideen, bei welchen sich der Torus sehr augenscheinlich auf die Basis des Fruchtknotens forterstreckt, und wo sich's öfters trifft, daß er zugleich auch mit dem Kelche, obgleich nur mittelst einer kaum merklichen Verlängerung, verwachsen ist. Vorzüglich bemerklich ist aber dieser Bau bei der Familie der Passifloreen; der Torus ist bei ihr sehr entwickelt; er breitet sich aus, verwächst auf der einen Seite mit der Basis des
(pag. 489) Kelches, den er mit einer blumenblattartigen Schicht überzieht, und läßt aus derselben einen oder mehrere Kreise gefärbter Faden entspringen, die bei der Gattung Passiflora frei, bei Murucuja aber mehr oder weniger mit einander verwachsen sind. Außer dieser Ausbreitung sezt er sich noch auf die Basis des Fruchtknotens fort, den er eng umgibt, und aus diesem Theile des Torus nehmen die Staubgefäße ihren Ursprung. Die Passifloreen sind also, insofern ihr Torus mit dem Kelch verbunden ist, Calyciflorae;

sie weichen aber von allen andern Calycifloreen darin ab (und nähern sich eben dadurch den Capparideen), daß ihre Staubgefäße aus dem nicht mit dem Kelche verwachsenen Theile des Torus entspringen.

Die wenigen angeführten Beispiele ausgenommen, ereignet es sich im Allgemeinen, daß der Torus, wenn er mit dem Kelch und dem Fruchtknoten verwachsen ist, zwischen denselben in der ganzen Länge, in welcher sie einander berühren, Verwachsung zu bewirken strebt; man sagt alsdann, das Ovarium sey mit dem Kelche verwachsen (adhérens au calice) oder der Kelch sey dem Fruchtknoten angewachsen, oder man sagt auch blos, diese Organe seyen verwachsen (adhérens). Diese Verwachsung der beiden am weitesten von einander entfernten Organe kann nur dadurch bewerkstelligt werden, daß sich ein jedes derselben mit dem dazwischen liegenden Organe verbindet. Der Torus, der in dem ganzen Theile, wo die Verwachsung stattfindet, auf eine dünne Lamelle reducirt ist, entwickelt sich oberhalb, da, wo der Kelchrand frei wird; bald bildet er eine diesem Kelchrand angewachsene Lamelle, die sich alsdann etwas in eine Röhre verlängert, wie man es bei mehreren Rubiaceen, z. B. bei Gardenia, sieht; bald verdickt er sich zu einer Art Scheibe, welche theilweise die Ovarien überzieht, und aus welcher die Staubgefäße entspringen, welche man alsdann unrichtig epigyna genannt hat; hieher gehören die Umbelliferen und Rhamneen. Häufiger aber dehnt er sich, nur nicht wahrnehmbar, über die Kelchröhre, oder über den Fruchtknoten aus, und dann entspringen die Petala und die Staubgefäße aus der Kreislinie, die sich da befindet, wo der Fruchtknoten und Kelchrand sich trennen. Diese Stellung veranlaßte, daß man alle adhärirenden Fruchtknoten untere (ovarium inferum) nannte, weil sie in der That unterhalb der Blumenblätter zu stehen scheinen, oder daß man die Blumenkrone, weil sie sich über dem Fruchtknoten zu befinden scheint, eine obere (obenstehende corolla supera) nannte. Allein in Folge der ziemlich zahlreichen Fälle, wo sich der Torus auf den Kelch forterstreckt, ohne daß dieser mit dem Ovarium verwachsen ist, und wo folglich die Blumenkrone unten stehend heißen müßte, ob sie gleich ganz offenbar höher sitzt, als der Fruchtknoten, hat man diese auf den bloßen Schein gegründeten Ausdrücke verlassen, um sich an die das Wahre unzweideutig bezeichnenden

(pag. 490)

Ausdrücke angewachsener Fruchtknoten und angewachsener Kelch zu halten.

Siebenter Artikel.

Vom Fehlschlagen der Blumentheile, oder von ihren Ausartungen.

Alle Blumentheile können entweder mehr oder weniger vollständig verschwinden, oder unter ungewohnten Formen auftreten, und doch ist es, um die wahre Symmetrie der Pflanzen würdigen zu können, sehr wichtig, sie unter ihren verschiedenen Gestalten wieder zu erkennen. Wir wollen uns nun bemühen, dieß in der Kürze zu thun, und uns zuerst mit den Fällen beschäftigen, in welchen alle similären Theile, d. h. die, welche ein und dasselbe Organ zusammensetzen, das gleiche Schicksal erleiden.

Der Kelch fehlt seltener als irgend ein anderes Organ, vermuthlich, weil er vermöge seiner äußern Stellung durch den Druck der benachbarten Organe seltener in seiner Entwickelung leidet. Unter den Pflanzen mit freiem Kelche kenne ich nur den Ne-
(pag. 491) mopanthes*), bei welchem dieses Organ gänzlich zu fehlen scheint, oder bei welchem er blos auf einen kaum bemerkbaren Wulst reducirt ist. Unter den Pflanzen, deren Kelch mit dem Fruchtknoten zusammenhängt, ist die Röhre des Kelchs mit dem Torus und dem Ovarium so verwachsen, daß er kaum sichtbar ist, und der Rand oder der nicht verwachsene Theil fehlt zuweilen; so z. B. erscheint dieser Rand (limbe) bei den Umbelliferen, wenn er vorhanden ist, in Gestalt fünf kleiner Zähne, wie z. B. bei den Oenanthe; aber bei einer großen Menge von Fällen schlägt er gänzlich fehl und wird, wie beim Nemopanthes, durch einen kleinen kreisförmigen Wulst, wieder ersetzt.

Wenn die Blumen zu dichten Blüthenköpfen vereinigt und von einer gemeinschaftlichen Hülle (involucrum) eingeschlossen sind, so zeigt der Kelch, indem er gleichsam ein inneres Organ, und dadurch dem Druck der benachbarten Blumen oder Deckblätter ausgesetzt wird, ein häufigeres Fehlschlagen. Bei den Fällen, wo der Kelch nicht mit dem Ovarium verwachsen ist, findet dieser Fall

---

*) De C., pl. rar. du Jard. de Genève, Taf. 2.

Fall selten statt; jedoch liefert Diplolaena, eine Gattung aus der Familie der Rutaceen, hievon ein Beispiel*); hier sind die fünf Kelchblätter, weil die Blumen Köpfe bilden, auf fünf Schuppen reducirt. Zahlreichere und ausgesprochenere Beispiele hievon findet man in solchen Familien, in welchen das Ovarium angewachsen und die Blüthen kopfförmig gestellt sind, wie bei den Dipsaceen und Compositae. Bei diesen Pflanzen ist die Röhre des Kelches auf eine dünne, mit dem Ovarium verwachsene Lamella reducirt und der Kelchrand zeigt sich unter verschiedenen Formen; bald bildet er fünf blattartige, den gewöhnlichen Kelchen ziemlich ähnliche Zähne, z. B. bei Catananche**); bald verwandeln sich diese Zähne oder freien Theile der Kelchblätter in häutige Schuppen, die entweder, wie bei der Centaurea crupina***) frei sind, oder wie bei Hymenopappus und bei Favonium****) mit einander verwachsen sind, oder wie bei Cnicus Vaillantii†) fast dornige Grannen bilden, oder, wie bei Sonchus, als Büschel einfacher Haare erscheinen, oder, wie bei Staehelina††), mit einander verwachsene und dadurch als ästig erscheinende Haare auftreten, oder endlich, wie bei Scorzonera, als federartige Haare sich zeigen. (pag. 492)

Es ist so wahr, daß die Federkrone (pappus, franz. aigrette) der Compositae der wahre Kelchrand ist, daß sie zuweilen das ganze Aussehen eines solchen behält. So hat mir einst Dufresne ein Individuum von Podospermum laciniatum †††) gebracht, bei welchem fünf††††) linienförmige und etwas blattartige Lappen die Stelle der Federkrone vertraten.

Auf diese Formverschiedenheiten des Pappus werde ich bei Gelegenheit der Frucht zurückkommen, hier begnüge ich mich, zu bemerken, daß alle Organe, die man Federkrone (pappus) nennt,

---

*) Desf., Mém. Mus., 3, Taf. 19 und 20.

**) Gaertn. fruct., 2, Taf. 157.

***) De C., Mém. sur les Cinar., Taf. 1, Fig. 2.

****) Gaertn., fruct., 2, Taf. 174.

†) De C., Mém. Cinar., Taf. 1, Fig. 25.

††) Ebendas. Taf. 1, Fig. 28, 29, 30.

†††) Man sehe Taf. 32, Fig. 5, 6.

††††) Die vom Verf. citirte Abbildung zeigt sechs Lappen.
Anm. d. Ueb.

nichts Anderes sind, als der Kelchrand der Pflanzen mit kopfförmig gestellten Blüthen und mit angewachsenem, halb fehlgeschlagenem oder durch den Druck der benachbarten Blumen entstelltem Kelche. Bisweilen schlägt der Kelch sogar gänzlich fehl und dann sagt man, der Pappus fehle ganz; er wird dann durch einen kleinen Kreis=Wulst, ungefähr wie bei den meisten Umbelliferen, ersetzt.

Die Baldriane*) zeigen, obgleich sie getrennte und nicht kopfförmige Blumen haben, ebenfalls eine wahre Federkrone; dieß
(pag. 493) rührt daher, daß ihr Kelchrand während des Blühens einwärts gerollt und folglich einem eben so starken Drucke und einer eben so starken Bleichung unterworfen ist, als die sind, welche bei den Dipsaceen durch die Nähe der andern Blumen hervorgebracht werden. Bei denjenigen Gattungen der Valerianeen, deren Kelchrand nicht eingerollt ist, zeigt derselbe, wie die gewöhnlichen Kelche, fünf entwickelte blattartige Zähne.

Das Fehlschlagen oder das gänzliche Nichtvorhandenseyn beider vegetabilischen Geschlechtsorgane, oder eines einzelnen dieser Organe, ist eine Erscheinung, die bei allen sogenannten unisexuellen Pflanzen regelmäßig, zufällig aber auch bei andern Pflanzen vorkommt. So bietet, um mit diesem letzten, deutlichsten Falle anzufangen, die Lychnis dioïca**), obgleich zu einer Familie von gewöhnlich hermaphroditischen Pflanzen gehörend, einzelne Individuen dar, deren weibliche Organe sehr entwickelt, die Staubgefäße aber alsdann nur als bloße Rudimente vorhanden sind, und andere, deren Staubgefäße sehr entwickelt sind, der Gipfel aber fehlschlägt, so daß man an seiner Stelle nur eine kleine Hervorragung mit der Spur der fünf Narben sieht. Die nämliche Erscheinung tritt bei Spiraea aruncus***), Sedum Rhodiola, u. s. w. ein. Alle Pflanzen, die diese Erscheinung zufällig darbieten, nennt man diöcisch durch Fehlschlagen (dioïques par avortement, abortu dioïca); so fehlen bei den Compositae einem Theil der Blumen eines Kopfs

*) Ga tn., fruct., Taf. 8.

**) Autenrieth, disq. de discr. sex. sem., Tubingæ 1821, Taf. 1, Fig. 2, 3, 4, 5.

***) Autenrieth, a. a. O., Taf. 1, Fig. 7, 8.

Fruchtknoten, Stempel und Narbe durch Fehlschlagen, und der andere Theil hat keine vollkommenen Staubgefäße, so daß sie durch Fehlschlagen monöcisch sind. So fehlen bei Diospyros, Gleditschia, u. a. m., einem Theil der Blumen der Griffel, einem andern die Staubgefäße, und außerdem findet man Blumen, bei welchen beide Organe zusammen vorkommen, was dann (pag. 494) bei den Blumen denjenigen Zustand hervorbringt, den die Botaniker mit dem Ausdruck polygamisch durch Fehlschlagen bezeichnet haben.

Diese drei Systeme durch Fehlschlagen unisexuell gewordener Blumen trifft man häufig in fast allen Familien, in welchen auch Zwitterblumen vorkommen, an; dahin gehören die Caryophyleen, die Compositae, die Valerianeen, die Ebenaceen, Thymeleen, Leguminosen, u. s. w., und in allen diesen Fällen ist es unverkennbar, daß beide Geschlechter ursprünglich existirten, und daß sich eines von beiden nicht entwickelt hat.

Wenn die weiblichen Organe nicht gänzlich fehlschlagen, so findet man an ihrer Stelle bald einen Theil des, wegen nicht erfolgter Befruchtung, mißgebildeten Fruchtknotens, bald einen Höcker oder irgend ein Rudiment, bisweilen einen drüsigen Körper. Befinden sich die männlichen Organe im gleichen Fall, so findet man an ihrer Stelle entweder einen Theil des Fadens, oder einen drüsigen Körper, der ihr Verschwinden verräth.

Man findet aber ganze oder fast ganze Familien, bei welchen die Blumen unisexuell sind, und wo man doch durchaus keine Spur der fehlgeschlagenen Organe bemerkt, und hieraus haben mehrere Naturforscher geschlossen, es gebe wirklich Blumen, in welchen eines von beiden Geschlechtern ursprünglich fehle, d. h. welche ihrer eigenen Grundform zufolge monöcisch oder diöcisch seyen. Es gibt an und für sich gar keinen Grund dafür, daß dieß nicht stattfinden und daß man nicht Blumen antreffen könne, die nur aus zwei oder drei Quirlen beständen, von welchen die beiden äußern als Schutz-Organe dienten und der innerste allein in Sexual-Organe umgeformt würde. Indessen bin ich doch geneigt zu glauben, daß diese Erscheinung, wenn sie bei den phanerogamischen Blumen stattfindet, bei ihnen sehr selten sey; denn es gibt fast keine einzige sogenannte unisexuelle Familie, in welcher man

nicht auch Blumen anträfe, die normal hermaphroditisch sind, (pag. 495 (dahin gehören die Ulme, unter den Amentaceen; Melothria, unter den Cucurbitaceen; Agdestis, unter den Menispermeen, u. a. m.) und welche folglich nicht auch berechtigten, zu glauben, daß das Fehlschlagen bei den unisexuellen Blumen sehr gewöhnlich vorkomme. Bei gewissen Arten der für unisexuell geltenden Familien findet man sogar zufällige Zwitter-Individuen, z. B. unter den Amentaceen mehrere Pappeln und Weiden; unter den Urticeen den Hanf*), u. s. w. Was diejenigen Familien betrifft, die, wie die Coniferen, die Euphorbiaceen, u. a. m., durchaus kein Beispiel von Zwitterblumen darbieten, so kann man sie entweder so betrachten, als zeigten sie ein noch beständigeres Fehlschlagen als die vorhergehenden, oder als wären sie ursprünglich aus einer geringern Anzahl Quirle gebildet.

Außerdem hören auch bisweilen die Geschlechtsorgane auf, ihre Functionen zu verrichten, und erlangen eine ungewöhnliche Entwickelung. So entwickeln sich die Stempel der Anemone durch die Cultur bisweilen zu blumenblattähnlichen Blättchen; die Stempelzweige der Schwertlilien sind, obgleich mit einer wahren Narbe in Gestalt einer Querlamelle oder Duplicatur versehen, beständig in einem petaloidischen Zustande; eine große Menge gefüllter Blumen zeigen gleichfalls Stempel, die sich zu petaloidischen Lamellen entwickelt haben, und beweisen dadurch die besondere Analogie zwischen den Stempeln, Staubgefäßen und Petalen.

Noch häufiger sind die Ausartungen der männlichen Organe. Wenn die Staubbeutel fehlschlagen, so verwandeln sich die Fäden in Lamellen, die den Blumenblättern der Pflanze vollkommen gleichen; was man täglich an den gewöhnlichen gefüllten Blumen sieht. Bleiben aber die Antheren selbst, obgleich unfruchtbar werdend, vorhanden, so ereignet es sich zuweilen, daß sie sich in pag. 496) Gestalt kleiner Tuten entwickeln, was bei mehreren Ranunculaceen**) der Fall ist. An der gemeinen Agley (Aquilegia vulgaris) beobachten wir den sehr merkwürdigen Fall, daß man durch Cultur zwei gefüllte Monstrositäten erhalten hat; die eine,

---

*) Autenrieth, disq., Fig. 18, 19.

**) Biria, Renonc. monogr. in 4., Montp. 1811, Taf. 1, Fig. 17. Hopk., Fl. anom., Taf. 8, Fig. 3.

durch Entwickelung der Filamente und gänzliches Fehlschlagen der Antheren entstanden, mit lauter flachen Petalen; dieß ist die Aquilegia vulgaris stellata; die andere, von der Nichtentwickelung des Fadens, und der ungewöhnlichen Zunahme der Anthere herrührend, mit lauter spornförmigen Petalen; dieß ist die Aquilegia vulgaris corniculata *).

Die Ausartungen der Blumenblätter sind um so schwerer wieder zu erkennen, als die Petala selbst gewöhnlich zwischen dem ursprünglichen Zustande des Blattes und dem des Staubgefäßes, welchem sie sich nähern, in der Mitte stehen. Bei dieser Art Organe finden sich alle Formen; die hauptsächlichste Abänderung rührt von der Gegenwart gewisser Drüsen her, die das Entstehen der Sporne veranlassen. Bei gewissen verwachsenblättrigen Blumen kommt es vor, daß die Ungleichheit der Verwachsung der Petala unter einander sehr auffallend ist, und, wie ich es schon früher gesagt habe, ein sehr verschiedenes Aussehen bewirkt.

Das Fehlschlagen der Blumenblätter ist schwerer auf allgemeine Gesetze zurückzuführen, als die vorigen Erscheinungen. Fangen wir zuerst mit den einfachsten an. Daß es Blumen gebe, deren Petala durch Zufall fehlschlagen, daran kann man schwerlich zweifeln: so zeigt die Sagina apetala bald sehr kleine Blumenblätter, bald hat sie deren gar keine. So sind sehr viele Blumen, die keine Petala haben, durch ihre ganze Symmetrie andern, welche deren besitzen, so sehr verwandt, daß man un- (pag. 497)
möglich umhin kann, zu glauben, dieses Nichtvorhandenseyn der Blumenblätter rühre von ihrer Nichtentwickelung her. Wir bemerken hier, daß die Blumenblätter nur bei den vielblättrigen Blumen zufällig fehlen, und daß man bei den Pflanzen mit verwachsenblättrigen Corollen kein einziges sicheres Beispiel von einer fehlgeschlagenen Blumenkrone kennt, ausgenommen etwa in einigen Fällen, wo zugleich auch die Staubgefäße fehlschlagen, wie bei Gymnostylus, Fraxinus; schlagen die Blumenblätter fehl, so bleibt bisweilen an ihrer Stelle entweder ein blumenblattartiges Rudiment, oder ein drüsiger Körper. Man sagt ferner, die Petala fehlen, wenn sie sich zufällig in Staubgefäße umwandeln, wie bei der sonderbaren Abart der Capsella bursa

*) De C., Syst. veg., I, S. 334.

pastoris *), von welcher mir Jacquin ein Exemplar und eine Zeichnung, die ich hier wiedergebe, mitzutheilen die Güte hatte; bei dieser Mißbildung, die sich durch die Samen fortpflanzt, findet man Blumen, die, statt sechs Staubgefäße und vier Blumenblätter zu haben, zehn Staubgefäße besitzen. Eine ähnliche Thatsache habe ich an einer Blume der gewöhnlichen Bohne gefunden, bei welcher die beiden Flügel der Blumenkrone in Staubgefäße verwandelt waren **). Von dieser Art der Umbildung werden wir weiter unten handeln, und der Fall, wo die Blumenblätter beständig fehlen, macht den Gegenstand des folgenden Artikels aus.

Achter Artikel.

Von den einhülligen (monochlamydées) oder unvollkommenen Blumen, oder von den Blumen, die nur eine einzige Hülle haben.

Wenn eine Blume nur eine einzige Hülle zeigt, ist dann diese eine Blumenkrone, ein Kelch, oder eine Verschmelzung beider zu
ag. 498) einem, von jedem dieser beiden verschiedenen, Organe? Alle diese Meinungen sind vertheidigt worden, und verdienen untersucht zu werden.

Tournefort, der den Charakter des Kelchs in seiner Ausdauer und den der Blumenkrone in ihrer Hinfälligkeit suchte, hat sich durch diese unrichtige Definition verleiten lassen, offenbar gleichen Organen verwandter Pflanzen verschiedene Namen zu geben. So nannte er das Organ, das er bei der Narcisse Kelch hieß, bei der Tulpe Blumenkrone. Linnée legte, vermuthlich in Folge der von ihm angenommenen Definition, wenig Gewicht auf diese Unterscheidung, er glaubte, der Kelch sey die Fortsetzung der Rinde, und die Blumenkrone die des Bastes; diese Unterscheidung

---

*) Man sehe Taf. 42, Fig. 3.

**) An der Digitalis purpurea hat A. v. Chamisso (Linnæa I, p. 571, tab. VI.) sehr interessante Metamorphosen der Blumenkronen-Theile in Staubgefäße beobachtet. Röper sah bei einem Bastard, dessen Eltern Digitalis purpurea und lutea waren, in einer Blume drei Staubgefäße und sechs Blumenkronen-Lappen. (Linnæa I, pag. 458.)

läßt sich kaum halten, ja kaum begreifen, bei den Monokotyledonen sowohl, wo weder Bast noch Rinde existirt, als bei den Dikotyledonen, wo der Bast nichts Anderes ist, als die jüngsten Rindenschichten. Auch pflegte Linnée in der praktischen Anwendung Kelch zu nennen, was grün, und Blumenkrone, was gefärbt war; nach ihm war also die einzige Hülle der dikotyledonischen Monochlamydeen bei Chenopodium ein Kelch, bei Daphne eine Blumenkrone; und unter den monokotyledonischen bei den Juncus ein Kelch, bei den Liliaceen eine Blumenkrone; öfters sagt er: „calyx, nisi corollam mavis," u. s. f. Lamarck hatte in seinen frühern Schriften die Blumenkrone als das den Staubgefäßen zunächststehende Organ definirt und folglich jede einzige Hülle Blumenkrone genannt. In der Folge hat er aber diese Meinung selbst wieder verlassen. Die eben aufgeführten verschiedenen Benennungsweisen konnten zwar hinreichen, wo es um rein künstliche Ordnung zu thun war; allein sowohl für die natürliche Ordnung der Classification, als für die vergleichende Physiologie und Anatomie der Pflanzen ist es wichtig, unsere Ansichten über diesen Gegenstand festzustellen und Organe, die wirklich einander verwandt sind, mit einander vergleichen zu können. (pag. 499)

Von allen denen, die diesen Gegenstand mit einiger Genauigkeit behandelt haben, hat nicht Einer die Blumendecke, wo nur eine vorhanden ist, für eine Blumenkrone angesehen, theils, weil sie oft grün und blattartig, theils, weil sie oft mit dem Fruchtknoten verwachsen ist, was die wahren Blumenkronen niemals zeigen; oder auch, weil die Blumenkrone im Allgemeinen zum Fehlschlagen geneigter zu seyn scheint, als der Kelch. In Wahrheit kenne ich nur den Nemopanthes, von dem man sagen könnte, er habe eine Blumenkrone und keinen Kelch; allein hier rührt das Aussehen nur daher, daß der Kelch auf einen kreisförmigen Wulst reducirt ist.

Indem Jussieu in der Definition des Kelches Tourneforts und Linnée's Bedingungen vereinigte, setzte er fest, die Blumendecke sey, so oft nur eine vorhanden, immer ein Kelch. Bei solchen dikotyledonischen Pflanzen, die zu den gewöhnlich mit Kelch und Blumenkronen versehenen Familien gehören, denen aber das eine oder andere dieser Organe fehlt, kann diese Meinung nicht bezweifelt werden; in diesem Fall sind es offenbar die

Petala, welche fehlen, wie z. B. bei den blumenkronenlosen Clematiden, Cappárideen, Caryophylleen, Rutaceen, Rosaceen und Ficoïdeen. Die Analogie mit den benachbarten Gattungen beweist dieß augenscheinlich, und wenn man behaupten wollte, daß einige dieser Organe keine Kelche seyn könnten, weil sie gefärbt sind, so würde ich daran erinnern, daß die Kelche oder selbst die Deckblätter der Hortensia oder der Salvia splendens mit eben so schönen Farben prangen, als die prächtigsten Blumenkronen. Ich würde noch hinzusetzen, daß sich diese einzigen Hüllen als wahre Kelche verhalten, sowohl, weil
(pag. 500) sie bei den Calycifloren die Staubgefäße tragen, aber nicht bei den Thalamifloren, als auch, weil sie häufig mit dem Fruchtknoten zusammengewachsen sind, u. s. w.

Schwieriger ist die Frage, wenn von denjenigen dikotyledonischen Familien die Rede ist, deren Blume beständig oder gewöhnlich eine einzige Hülle hat. Jussieu entscheidet die Frage und nennt sie Apetalae (Blumenblattlose) und ihre Hülle einen Kelch; ein Rest von Unentschiedenheit hat mich aber bewogen, sie Monochlamydeae (Einhüllige) und ihre Hülle perigonium zu nennen; neutrale Ausdrücke, die eine Sache bezeichnen, ohne darüber eine Meinung zu äußern.

Die Gründe, kraft welcher diese Hülle mit einem Kelche verglichen werden kann, sind: 1) ihre außerordentlich große Analogie mit den Kelchen der zufällig blumenblattlosen Pflanzen; 2) die häufige Verwachsung dieser einzigen Hüllen mit dem Fruchtknoten; 3) das grüne und blattartige Aussehen mehrerer derselben; 4) die Analogie des Baus zwischen mehreren einhülligen Familien und den gewöhnlich mit Petalen versehenen Familien, z. B. den Amarantaceen und den Caryophylleen, den Juglandeen und den Terebinthaceen, den Euphorbiaceen und den Rhamneen, den Eläagneen und den Combretaceen, u. s. f. 5) Bei vielen unter ihnen, namentlich den Thymaleen, das Vorkommen kleiner petaloidischer Schuppen, die vielleicht wahre Petale seyn dürften.

Auf der andern Seite bemerke ich, daß die äußere Fläche dieser einzigen Hüllen alle Eigenschaften eines Kelches hat; sie zeigt beständig Spaltöffnungen, selbst wenn sie, wie z. B. bei Nyctago, gefärbt ist; sie trägt häufig z. B. bei Eläagnus,

ähnliche Haare oder Drüsen wie die Blätter. Ihre innere Fläche zeigt dagegen fast immer die den Geschlechtsorganen eigenen Charaktere; sie ist gefärbt, zeigt keine Spaltöffnungen und trägt nicht gleiche Haare oder Drüsen, wie die Blätter. Aus diesen Thatsachen könnte man schließen, diese einzige Hülle sey ein inwendig vom Torus oder von einer petaloidischen Ausbreitung desselben überzogener Kelch. Diese Vermuthung würde durch die Betrachtung bestärkt, daß, mit Ausnahme der Amarantaceen, die man vielleicht unter die Thalamifloren und neben die Caryophylleen versetzen muß, alle übrigen Familien der Monochlamydeen perigyne Staubgefäße und folglich einen mit dem Kelch verwachsenen Torus haben. Uebrigens, mag man nun ihre einzige Hülle Kelch nennen, oder sagen, es sey ein mit einer blumenblattartigen Lamelle ausgefütterter Kelch, so bleiben doch alle Folgen die nämlichen und folglich ist die Unterscheidung von geringer Wichtigkeit. (pag. 501)

Wenden wir uns nunmehr zur Untersuchung der monokotyledoni,.,en Blumen, so stoßen wir auf einige neue Schwierigkeiten. In Erwägung, daß diese Bedeckung immer aus zwei Reihen mit einander abwechselnder Stücke bestehe, hat Devaux vorgeschlagen, den äußern Kreis Kelch, und den innern Blumenkrone zu nennen. Diese Ansicht scheint sich vorzüglich zu stützen: 1) auf den Bau der Commelineen, der Alismaceen *) und mehrerer Amomeen, bei welchen der äußere Kreis völlig wie ein Kelch, und der innere ganz petaloidisch aussieht. 2) Weil die Blumenknospenlage (aestivatio) der beiden Kreise oft zwischen beiden sehr verschieden ist, wie z. B. bei Tradescantia, bei welcher die Knospenlage der Theile des äußern Kreises klappenartig (aest. valvata), die des innern unregelmäßig gedreht ist. (pag. 502) Diese Benennungsweise hätte zwar oft für die Deutlichkeit der Beschreibungen ihre Vorzüge, in der Wirklichkeit aber scheint sie mir kaum zulässig. In der That sind diese beiden Kreise in den allermeisten Fällen einander vollkommen ähnlich, und besonders sind bei allen Liliaceen mit angewachsenem Fruchtknoten beide Kreise der Hülle mit dem Ovarium gleich verwachsen, da es hingegen die wahren Blumenkronen niemals sind. Man muß also,

---

*) Hayn., Term. bot., Taf. 36, Fig. 9.

mit allen Botanikern, annehmen, daß beide Kreise zu einer einzigen Bedeckung gehören, welche Linnée Blumenkrone, Jussieu Kelch und ich perigonium nenne.

Die weiter oben angeführten Gründe, und besonders die Verwachsung mit dem Fruchtknoten, beweisen, daß diese Hülle keine wahre Blumenkrone ist. Sie als Kelch zu betrachten, bietet die nämlichen Schwierigkeiten dar, die ich für die dikotyledonischen Monochlamydeen aufgeführt habe, und zu diesen kommen noch folgende zwei Umstände hinzu: 1) daß die Staubgefäße häufiger hypogyn sind; 2) daß, wenn die Blumen, was häufig geschieht, sich füllen, ihre Staubgefäße sich in Petala verwandeln, die den Stücken des Perigoniums dergestalt ähnlich sind, daß es schwer hält, diese nicht für von sehr analoger Beschaffenheit zu halten.

Fügt man diesen Beweggründen noch hinzu, daß genannte Hülle häufig auswendig grün, und inwendig gefärbt ist, daß sie an der äußern Fläche immer Spaltöffnungen, an der innern aber keine hat, so wird man vielleicht versucht seyn, das Perigonium in diesem Fall für einen Kelch zu halten, der gleichsam mit einer blumenblattartigen Ausbreitung des Torus überzogen sey. Diese Meinung gebe ich als eine bloße Hypothese; ich glaube aber, daß es beim gegenwärtigen Stande der Wissenschaft klüger sey, sich keiner Ausdrücke zu bedienen, die auf eine zu bestimmte Weise
(pag. 503) über die Sache absprechen, und daß man wohlthue, für diese zweideutigen Fälle einer einzigen Hülle einen besondern Ausdruck zu behalten. Ich habe, nach Ehrhardt den Namen perigonium angenommen, welcher bedeutet, um die Geschlechtsorgane herum; und den Ausdrücken petala und sepala analog, schlage ich vor, die Stücke, woraus das Perigonium gebildet wird, tepala zu nennen.

Einige Schriftsteller haben meine Meinung angenommen und der einzigen Hülle den Namen Perianthium gegeben; ich glaube aber den Ausdruck perigonium beibehalten zu müssen, 1) weil Linnée mit perianthium den wahren Kelch bezeichnete; 2) weil dieser Ausdruck, der rings um die Blume bedeutet, besser auf ein Involucrum, als auf ein zur Blume selbst gehöriges Organ passen würde; 3) weil perigonium, in dem Sinne, den ich hier angebe, weit früher als Perianthium vorgeschlagen worden ist, und weil man

bei der Nomenclatur unnöthige Veränderungen stets vemeiden soll. Ist dieser Ausdruck einmal angenommen, (dieß widerhole ich als Klugheitsmaßregel, damit die Benennung nicht mehr behaupte, als durch Thatsachen nachgewiesen ist), so muß man auf das Perigonium Alles das anwenden, was man von den Kelchen und Blumenkronen sagt, insofern sie bald aus freien, bald verwachsenen Stücken bestehen; ferner Alles, was von den mit dem Ovarium verwachsenen Kelchen, und von den Petalen gesagt wird, insofern sie stärker entwickelten Staubfäden analog sind. Nehmen wir diese Anschauungsweise an, so werden wir, wie ich es vor zwanzig Jahren (Fl. fr., éd. 3., vol., p. 141) sagte, einsehen, wie das Perigonium zuweilen mit dem Ovarium verwachsen oder aus Theilen zusammen gesetzt ist, die den Staubgefäßen gegenüberstehen, Charaktere, die dem Kelch eigenthümlich sind; während es hingegen bei andern Pflanzen frei, und wohlriechend ist, und seine Lappen mit den Staubgefäßen abwechseln, es auch durch überflüssigen Nahrungssaft doppelt und vielfältig wird, lauter Charaktere die der Blumenkrone eigen sind.

Durch Fehlschlagen wird das Perigonium bisweilen auf ein (pag. 504) bloßes Rudiment reducirt; dieß bemerkt man unter den Dikotyledonen bei den Euphorbiaceen, zumal bei denjenigen mit gedrängten kopfförmigen Blüthen; unter den Monokotyledonen findet dieß vorzüglich in der Familie der Gramineen statt, wo das Perigonium durch die lodiculae*) vorgestellt zu seyn scheint; bei den Gattungen Bambusa und Glyceria ist ihre Zahl ternär; das dritte ist bisweilen kleiner und seine Abwesenheit kann in mehreren Fällen entweder von einem mehr oder minder vollständigen Fehlschlagen, oder von einer innigen Verwachsung, herrühren.

Neunter Artikel.

Von der relativen Stellung der Theile eines Blumenwirtels, verglichen mit denen eines andern.

Die Stellung der Theile, welche die Blumenwirtel bilden, ist, wie ich es anderswo (Théor, élém. p. 153.) gezeigt habe,

---

*) Lestib. botan. élém., S. 183.

aller Veränderungen fähig, die dadurch entstehen können, daß ein jeder derselben entweder zwischen oder vor den Theilen des äußern Wirtels sich befinden kann. Der erste Fall, d. h. derjenige, wo sich jeder Theil zwischen den beiden äußern befindet, ist so sehr viel häufiger, als alle andern, daß man ihn für den normalen Zustand halten kann, um so mehr, da er mit der Anordnung der auf einander folgenden Blätter=Wirtel übereinstimmt. So entspringen die Petala der regelmäßigen Blumen, deren Theile auch in gleicher Zahl vorhanden sind, gewöhnlich zwischen den Sepalen, die Staubgefäße zwischen den Petalen, und die Carpelle zwischen den Staubgefäßen. Allein von dieser Regel bieten sich einige Ausnahmen dar, so findet man bei der Berberitze die Petala vor den Sepalen, bei den Primulaceen, Myrsineen a. m. die
(pag. 505) Staubgefäße vor den Petalen. Was die wirkliche Stellung der Carpelle betrifft, so ist sie weit weniger genau untersucht worden, als die der andern Organe, und würde ohne Zweifel für gewisse Familien interessante Charaktere liefern; allein ihr häufiges Fehlschlagen macht diese Untersuchung sehr schwer. Einige neuerlich beobachtete Beispiele lassen mich glauben, daß die Carpelle bei den vollkommen regelmäßigen Pflanzen, bei denen auch die Zahl der Theile in jedem Wirtel die gleiche ist, stets mit den Kelchblättern abwechseln, die Stellung des ihnen zunächst befindlichen Wirtels sey welche sie wolle, so sind die Carpelle der Crassulaceen mit den Sepalen abwechselnd, und zwar sowohl bei den Gattungen Crassula, Rochea, u. a. m., deren Staubgefäße mit den Petalen abwechseln, als bei den Gattungen Sedum, Cotyledon, Sempervivum, u. m. a., welche doppelt soviel Staubgefäße haben als Blumenblätter und von welchen die Hälfte mit letzteren abwechselt, die andere ihnen gegenübersteht.

Die verschiedenen Anordnungen der Blumentheile können durch die Zahl der Kreise eines jeden Wirtels, oder durch das Fehlschlagen der Theile, oder dadurch, daß sich in einigen Fällen da, wo sich gewöhnlich nur ein einziges Organ befindet, ein Büschel dergleichen entwickelt, abgeändert werden; so z. B. findet man bei mehrern Homalineen in dem Winkel der einander berührenden Kelchblätter einen Büschel von Staubgefäßen; das Nämliche findet, und zwar auf eine merkwürdige Weise, bei den Myrtaceen statt: so stehen die durch Verwachsung meh=

rerer Staubgefäße entstehenden Bündel bei Melaleuca *) den Petalen gegenüber und wechseln hingegen bei Astartea **) damit ab. Mehrere gefüllte Blumen zeigen eine bemerkenswerthe büschelförmige Bildung; man findet nämlich nicht selten Bündel von Petalen, die an der Stelle entspringen, wo nur ein einziges Blumenblatt, oder ein einziges Staubgefäß entspringen sollte; dieß bemerkt man z. B. bei einigen gefüllten Primeln (pag. 606) ziemlich gut; diese besondere Art der Vervielfältigung führt uns aber darauf, selbige etwas umfassender zu untersuchen.

Zehnter Artikel.

Von der Vervielfältigung der Blumen-Organe.

Die Organe, welche die Blume der Pflanzen zusammensetzen, können rücksichtlich ihrer Zahl auf zweierlei Weisen zunehmen:

1) die gewöhnliche Zahl der Wirtel kann vermehrt werden durch neue, einem dieser gewöhnlichen ähnliche Wirtel, die sich regelmäßig entwickeln, aber überzählig sind;

2) die Zahl der Stücke eines und desselben Wirtels kann vermehrt werden durch ungewohntes Entstehen gleicher Organe, wie die sind, aus denen der Wirtel besteht.

Diese beiden Erscheinungen, die ich in meinem Mémoire sur les fleurs doubles ***) angegeben hatte, sind seitdem von Dunal fleißig studirt, und, so wie ich es gethan hatte, ohne Unterschied mit den Benennungen Spaltung (dédoublement) und Vervielfältigung (multiplication) bezeichnet worden; ganz neuerlich ist ihre Geschichte, nach Dunal's Ansichten, von Moquin ****) bekannt gemacht worden. Daß ich hier den Ausdruck Vervielfältigung vorziehe, geschieht deßhalb, weil er weniger hypothetisch erscheint als der Name Spaltung (dédoublement).

---

*) Smith, exot. bot., Taf. 35, 36, 55. Labill., nov. holl., Taf. 165, 167, 168, 171, 172, 173.

**) Labill., nov. holl., Taf. 170.

***) Mém., Soc. d'Arcueil, vol. III, p. 385.

****) Essai sur les dédoublemens ou multiplications d'organes dans les végétaux, in 4to., Montpellier, 1826.

§. 1. Vervielfältigung der Wirtel-Kreise.

Die Vervielfältigung der Wirtel eines und desselben Organs ist eine Thatsache, die man zufällig bei mehreren Pflanzen beobachtet und welche alle Organe betreffen kann:

Was zuerst die Deckblätter betrifft, so zieht man in den (pag. 507) Gärten eine Abart der Nelke, welche Einige mit dem Namen Dianthus Caryophyllus imbricatus *) bezeichnet haben, und bei welcher die an der Basis des Kelches befindlichen Bracteen, statt aus vieren, d. h. aus zwei Paaren, zu bestehen, sich auf eilf bis fünfzehn einander rechtwinklich kreuzende und dachziegelförmig deckende, Paare beläuft; oft kann sich sogar die Blume, in Folge dieser Vervielfältigung der Deckblätter, nicht entwickeln. Sie scheint von zu früher Umwandlung der obern Blätter in Deckblätter herzurühren.

2) Das Perigonium angehend, finden wir ebenfalls in den Gärten eine Varietät der weißen Lilie, deren Tepala statt in zwei Kreisen zu stehen und zusammengenommen sechs zu betragen, in einander dachziegelförmig bedeckende und an Zahl unbestimmte Wirtel angeordnet sind. In diesem Fall fehlen die Staubgefäße und Carpelle, oder sie sind in Tepala umgewandelt, allein man kann nicht sagen, daß erwähnte Erscheinung blos von dieser Umwandlung herrühre, denn die Zahl der Wirtel ist hier weit größer, als die einer gewöhnlichen Blume; folglich ist die Normalzahl der Wirtel vermehrt. Bei einer andern Ausartung der Lilie **) findet man die Theile des Perigoniums vermehrt, und die Staubgefäße noch nicht vorhanden. Alle Monokotyledonen mit gefüllten Blumen zeigen hin und wieder dieser ähnliche Erscheinungen. Die innere Röhre, oder, wie man sagt, die Krone der Narcissen ***) dürfte ebenfalls zu dieser Klasse zu rechnen seyn.

3) Die Vervielfältigung der Kreise des eigentlichen Kelches (pag. 508) ist wegen der Schwierigkeit, die überzähligen Kelchblätter-Wirtel von den bloßen Deckblättern genau zu unterscheiden, nicht so sicher auszumitteln. Einige Berberideen- und Ericaceen-Kelche scheinen Beispiele dieser Art darzubieten.

---

*) Botan. Magaz., Taf. 1622.

**) Debry, floril. nov., Taf. 85, 86.

***) Theatr. Flor., Taf. 20, u. s. w.

4) Die Blumenkrone zeigt häufig vermehrte Kreise. Eines der merkwürdigsten Beispiele dieser Erscheinung ist das, welches uns die Datura fastuosa *) zeigt; bei dieser trifft man oft zwei oder drei gleichsam in einander eingeschachtelte Blumenkronen, deren Lappen mit einander abwechseln. Das nämliche ist bei mehreren Campanula-Arten **), einigen Labiaten, u. m. a. beobachtet worden, und scheint bei allen verwachsenblättrigen Blumen möglich zu seyn. Wenn sich diese Vervielfältigung auf einen oder zwei innere Kreise beschränkt, so geschieht es, entweder, daß die innere Blumenkrone Staubgefäße trägt, wie gewöhnlich, oder, daß diese fehlen; im letztern Falle kann man sagen, die Blumenkrone rühre von einer bloßen Umformung der Staubgefäße in Blumenblätter her; im erstern aber muß man zugestehen, daß eine Vermehrung der gewöhnlichen Kreise stattfindet. Die nämliche Erscheinung trifft man auch bei den vielblättrigen Blumenkronen, z. B. bei den Nelken, und mehreren andern an.

5) Die Staubgefäße zeigen häufig diese nämliche Vervielfältigung der Wirtel, zumal bei solchen Gattungen, bei denen die Zahl der Wirtel von Natur ansehnlich ist; so findet man bei gegenseitiger Vergleichung mehrerer Blumen der gleichen Mohn-Art, daß die Total-Zahl ihrer Wirtel sehr veränderlich ist.

6) Endlich zeigen die Carpelle, die weniger zahlreich sind, und mehr in der Mitte liegen, selten diese zufällige Vervielfältigung; indessen findet man von Zeit zu Zeit bei den Ranunculaceen oder Rosaceen mit quirlförmig stehenden Carpellen doppelte Kreise. Ich habe bei der Gentiana purpurea ein sehr merkwürdiges Beispiel dieses Zufalls beobachtet und liefere davon (pag. 509) Taf. 40, f. 5 u. 6, eine Abbildung; man sieht darauf zwei Kreise Eierchen tragender Carpellen; der äußere besteht aus vier, der innere aus zwei Carpellen.

Wenn aber alle Blumenorgane zufällig eine Vervielfältigung der Wirtel, aus denen sie gewöhnlich zusammengesetzt sind, darbieten können, ist es denn nicht wahrscheinlich, daß diese Erscheinung bei gewissen Pflanzen, vielleicht bei gewissen Familien, zur

---

*) Taf. 31, Fig. 3.

**) Theatr. Flor., Taf. 69, Fig. 4.

Regel werden könne? Und sind Gattungen wie Nymphaea, Mesembryanthemum, u. a. m., bei denen die Theile der Blume in einer sehr großen und unbestimmten Zahl von Kreisen vertheilt sind, nicht sprechende Beispiele für diese Meinung?

Ich beschränke mich hier auf die Angabe der Thatsache und werde auf ihre Verknüpfungen (connexions) zurückkommen, wenn ich von dem Gesammt-Bau der Blumen handeln werde.

§. 2. Vervielfältigung der Theile eines Wirtels.

Die zweite Vermehrungs-Art der Blumen-Organe ist, wie gesagt, diejenige, wo die gewöhnliche Zahl der Theile eines Wirtels oder eines Kreises zunimmt. Diese Erscheinuug kann auf verschiedene Weise statt finden.

1) Die absolute Zahl sämmtlicher Wirtel einer Blume kann zugleich um eine oder mehrere Einheiten vermehrt seyn. So findet man nicht selten eine Colchicum-Blume mit sieben oder acht Lappen, und sieben oder acht Staubgefäßen; Blumen der Raute oder des Philadelphus mit acht oder zehn Theilen, u. s. w. In diesen Fällen soll man zuerst untersuchen, ob nicht etwa die größere Zahl die gewöhnliche sey, und dann gehört die Verminderung der Zahl unter die Fälle des Fehlschlagens; im entgegengesetzten Fall aber scheint, wie ich es anderswo erklärt habe, (pag. 510) die Vervielfältigung von der natürlichen Verwachsung zweier Blumen herzurühren.

2) An der Stelle eines dem Anschein nach einzigen, eigentlich aber aus mehreren, innig verwachsenen, zusammengesetzten Organes, kann man zufällig diese Organe gesondert finden. Ein interessantes Beispiel dieser Erscheinung lehrt uns Dunal *) am gemeinen Lorbeer (Laurus nobilis) kennen; bekanntlich haben die Staubgefäße dieses Baumes gewöhnlich an jeder Seite des untern Theils ihrer Fäden einen zweitheiligen drüsigen Körper, der auf einem kurzen, mit dem Träger innig verwachsenen, Faden ruht; dieser Körper scheint ein fehlgeschlagenes Staubgefäß zu seyn, und folglich wäre das Staubgefäß des Lorbeers eigentlich ein, aus drei verwachsenen Staubgefäßen, von denen die

*) In Moquin, essai sur les dédoubl. Montpellier 1826, S. 8, Taf. 1. Fig. 1.

die beiden lateralen fehlschlagen, bestehendes Bündel; in der That trifft es sich zuweilen, daß sich die drei Staubgefäße entwickeln, und dann findet man die Totalzahl der Staubgefäße verdreifacht und keines derselben trägt auf seinem Faden einen drüsigen Körper. Mehrere besondere Facta in der Geschichte der polyadelphischen Blumen scheinen sich mehr oder minder deutlich diesem Beispiele, das man als eine Complication von Fehlschlagen und Verwachsung betrachten kann, anzureihen.

3) An der Stelle, wo beim gewöhnlichen Fortgang des Wachsthums ein einziges Organ entsteht, sieht man zuweilen einen Büschel ähnlicher Organe sich entwickeln. So verwandelt sich, wie ich es schon in meinem Mémoire sur les fleurs doubles *) angegeben habe, bei gewissen Ausartungen der Primeln ein jegleiches Staubgefäß, statt sich durch Entfaltung in ein einziges Blumenblatt zu verwandeln, in einen Büschel von Petalen, die an der Basis mit einander verwachsen sind. Diese Thatsache scheint dem verwandt zu seyn, was man gewöhnlich bei gewissen Blumen sieht, bei welchen man da, wo sich, der Analogie nach, nur ein einziges Organ finden sollte, einen Büschel verwachsener Organe antrifft. Dahin gehören die mit den Blumenblättern abwechselnden Staubgefäße-Bündel der Melaleuca**) und mehrerer Hypericum. ***) (pag. 611)

4) In gewissen Fällen scheint eine der vorigen analoge Erscheinung vorzukommen, mit dem Unterschiede jedoch, daß die vervielfältigten Organe, die, der Symmetrie zufolge, ein einziges Organ zu ersetzen scheinen, von ihrer Basis an völlig frei sind; so zählt man bei den Lagerstroemia ****) fünf große, mit den Petalen abwechselnde, Staubgefäße und vier oder fünf kleine Staubgefäße, die vor jedem Blumenblatt stehen und durch ihre Vereinigung ein einziges vorzustellen scheinen. Diese Thatsache, vereint mit dem Fehlschlagen der großen Staubgefäße, scheint über den Bau mehrerer Büttneriaceen Aufschluß zu geben †).

*) Mém. Soc. d'Arcueil, 3, S. 397.
**) Moquin, a. a. O., Taf. 1, Fig. 11, 12.
***) Ebendas., Fig. 10.
****) Ebendas., Fig. 34.
†) Ebendas., Taf. 2, Fig. 11 — 15.

Diese Klasse scheint sich mittelst des Beispiels, welches uns die Cruciferen darbieten, bei denen jedes Paar der großen, bald freien *), bald mehr oder weniger verwachsenen **) Staubgefäße, der Symmetrie nach zu urtheilen, ein einziges Staubgefäß ersetzt, an die vorige Klasse anzuknüpfen.

5) Endlich kommt es bisweilen vor, daß die beiden Theile eines und desselben Organs von ihrer Basis an so scharf getrennt sind, daß sie zwei besondere Organe zu bilden scheinen. So hat Impatiens noli tangere vier Blumenblätter und fünf Staubgefäße, allein von diesen wechseln drei mit den Petalen ab, und zwei entspringen neben einander an der Stelle, wo, wenn
(pag. 512) die Blume regelmäßig gebaut wäre, der vierte entspringen sollte. Ferner sind die Antheren der drei einzelnen zwischen den Petalen stehenden Staubgefäße zweifächerig, und die zwei Zwillings-Staubgefäße haben einfächerige Antheren, und scheinen folglich nur ein bis an die Basis gespaltenes Staubgefäß zu seyn. Der Ausdruck Spaltung (dédoublement) wäre auf diesen Fall sehr passend; der Ausdruck Vervielfältigung aber vergegenwärtiget besser die vorhergehenden Fälle, bei welchen alle überzähligen Organe sämmtliche Theile eines einzigen Organs besitzen. Wahr ist es, daß sie im Allgemeinen kleiner sind, allein wahrscheinlich ordnet sich dieß dem allgemeinen Gesetz des Wachsthums unter; wenn sich nämlich auf einem gegebenen Raume eine zu große Anzahl Organe entwickelt, so finden dieselben weniger Nahrung, und erlangen eine geringere Größe.

§. 3. Allgemeine Untersuchung der gefüllten Blumen.

Mit dem allgemeinen Ausdruck gefüllte Blumen (flores pleni, franz. fleurs doubles) pflegt man alle diejenigen zu bezeichnen, bei welchen die verschiedenen Blumenorgane, oder eines derselben, das Aussehen der Blumenblätter annehmen, so wie auch alle die, bei welchen die Zahl der Petala durch irgend eine Ursache vermehrt ist, oder es zu seyn scheint. Ich habe früher schon ***) gezeigt, in welchem Grade man unter dieser Benennung

*) Moquin, a. a. O., Taf. 2, Fig. 21 — 22.

**) Ebendas., Taf. 2, Fig. 23 — 24.

***) Mém. Soc. d'Arcueil, vol. III, S. 385.

heterogene Thatsachen verwechselte; ich glaube aber die Haupt-Resultate dieser Arbeit hier anführen zu müssen, und verweise den Leser, wegen der genauern Umstände, auf diese Arbeit selbst.

Meiner Meinung nach müssen die gefüllten Blumen in drei Klassen abgetheilt werden:

1) Die blumenblättrigen Blumen (flores petalodei, franz. fleurs pétalodes), d. h. diejenigen, welche sich vermöge der bloßen Umwandlung aller oder einiger Blumenorgane in Blumenblätter füllen; dahin gehören diejenigen, bei welchen die Deckblätter (Hortensia), der Kelch (Primula calycanthema), die Staubgefäße (Rosen u. s. w.), oder die Carpelle (var. von Anemone nemorosa u. s. w.) sich in Blumenblätter verwandeln. (pag. 513) Man kann bei den durch die Verwandlung der Staubgefäße entstandenen petalodeïschen Blumen sogar zwei Fälle unterscheiden, nämlich denjenigen, wo sich der Staubfaden zum Blumenblatt ausbreitet, und die Anthere ganz fehlschlägt, und den, wo der Faden unverändert bleibt, der Beutel der Anthere aber sich zu einem Blumenblatt entwickelt. Im ersten Fall, der bei Weitem der häufigste ist, sind die überzähligen Blumenblätter stets flach, wie die gewöhnlichen Petala; im zweiten, viel seltneren, sind die Petala tutenförmig (en forme de cornet). Die Ranunculaceen zeigen diese doppelte Umgestaltungsweise sehr auffallend. Die Clematideen füllen sich auf erstere, die Ranunculeen auf die zweite Weise, und die Helleboreen können beide darbieten; ja, es gibt sogar Arten, die sich auf beiderlei Weisen füllen; so bildet die Aquilegia vulgaris, wenn sich ihre Staubfaden in Petala umgestalten, die sogenannte var. stellata) *), wenn ihre Antheren in tutenförmige Petala verwandelt sind, und die Tute (der Sporn) gerade ist, die sogenannte var. corniculata **), und, wenn die Tute, durch Verdrehung des Trägers, umgebogen ist, die var. inversa ***).

---

*) Debry, floril. nov., Taf. 99. Besl., hort. Eyst., vol. 2, Taf. 6, Fig. 3; Taf. 7, Fig. 1; Taf. 8, Fig. 1, u. s. f. Barrel., ic., Taf. 619 — 622.

**) Debry, ebendas. Besl., ebendas., Taf. 7, Fig. 2 — 3. Barr., ic., Taf. 614 — 618.

***) Debry, ebendas. Besl., ebendas., Taf. 9, Fig. 2. Barr. ic., Taf. 613.

2) Die vervielfältigten Blumen (flor. multiplicati, franz. multipliées) sind diejenigen, bei welchen die Zahl der Petala durch Vermehrung der Blumenwirtel, oder durch Vermehrung ihrer Theile und durch Umgestaltung derselben in Blumenblätter (pag. 514) vergrößert ist. In der vorigen Klasse war die Zahl der Theile nicht vermehrt, und es fand nichts als Umgestaltung statt; hier aber tritt Vermehrung der Zahl und Umformung ein, und dieß ist es, was die gemeiniglich sogenannten gefüllten Blumen ausmacht. Alle in den zwei ersten Paragraphen dieses Abschnittes angeführten Beispiele gehören zu dieser Klasse.

3) Die verwandelten Blumen (flores permutati) sind solche, bei welchen das Fehlschlagen eines der Geschlechtsorgane in der Form oder Größe einer der Blumendecken eine merkliche Veränderung bewirkt. So z. B. verursacht das Fehlschlagen beider, oder nur des einen von beiden Geschlechtern, bei den Compositae, oft eine Veränderung in der Form ihrer Blumenkrone; bald bleibt dieselbe röhrenförmig, und wird blos größer, als gewöhnlich, wie man es bei einigen Abarten von Aster, Tagetes u. a. m. sieht; bald verwandelt sie sich in ein flaches Bändchen, was bei den in den Gärten gefüllt genannten Compositae der häufigste Fall ist. Aehnliche Erscheinungen trifft man beim Viburnum opulus an, dessen unfruchtbare Blumen eine viel größere Blumenkrone haben, als die fruchtbaren; im gewöhnlichen Zustande zeigen nur die Randblumen diese Erscheinung, bei der unter dem Namen Schneeball cultivirten Varietät hingegen zeigen alle Blumen diesen, vom Fehlschlagen der Geschlechtsorgane herrührenden, Zustand übermäßiger Größe.

Im gemeinen Leben wird also der Ausdruck gefüllte Blumen auf sehr verschiedene Erscheinungen angewandt. Die Organographie lehrt, wie man sie ordnen, mit den natürlichen Erscheinungen vergleichen und den bekannten analogen Erscheinungen unterordnen soll; allein der Physiologie liegt es ob, wenn es möglich ist, die (pag. 515) Ursachen dieser verschiedenen Verwandlungen auszumitteln, welche, indem sie mit dem Studium der organischen Symmetrie der Pflanzen innig zusammenhängen, der Untersuchung der Botaniker nicht so unwürdig sind, als man geglaubt hatte.

Eilfter Artikel.

Von der Ungleichheit der Theile eines und desselben Blumenwirtels, oder von den unregelmäßigen Blumen.

Die verschiedenen Wirtel der eine Blume zusammensetzenden Organe können, unter einander verglichen, von sehr ungleichen Größen seyn; einige können sogar gänzlich fehlen, ohne daß darum die Blume aufhörte, regelmäßig zu seyn; denn, wenn man sie vom Centrum nach der Peripherie zu in mehrere Stücke theilt, so ist jedes derselben den andern gleich; unregelmäßig nennt man aber diejenigen Blumen, bei welchen einer oder mehrere Theile eines und desselben Wirtels in Form, Größe, Stellung oder Grad des Zusammenhangs von den übrigen verschieden ist.

Um sich von der Symmetrie der Blumen einen richtigen Begriff zu machen, muß man sich stets bemühen, die unregelmäßigen Blumen auf die Grundformen (typus), deren Ausartungen sie zu seyn scheinen, zurückzuführen. Jeder Familie scheint ein regelmäßiger Typus als Normal-Zustand zu Grunde zu liegen, und von diesem weicht sie, entweder zufällig oder beständig, vermöge verschiedener Ursachen ab. Rühren diese Ursachen von Einflüssen her, die der Pflanze fremd sind, wie z. B. von Verstümmelungen, durch Cultur, von ungleicher Einwirkung des Lichtes, vom Druck benachbarter Körper u. s. w., so sind die Unregelmäßigkeiten rein zufällig; rührt hingegen die Ungleichheit der Entwickelung der Theile eines und desselben Wirtels von der Entwickelungsweise der benachbarten Organe, oder, was häufig der Fall ist, von der Anordnung der Blumen, sowohl unter einander, als rücksichtlich des Stengels, her, so ist die Unregelmäßigkeit beständig, und die (pag. 516) Pflanze zeigt ihren Normal-Zustand nur in äußerst seltenen Fällen, die man alsdann ihrerseits wieder zufällig nennen kann.

Die Anordnung der Blumen ist unter den in der Pflanze selbst liegenden Ursachen diejenige, deren Wirkungen wir am besten erwägen können. So z. B. wird, wenn die Blumen einander genähert sind, und entweder der Axe entlang Aehren oder Trauben, oder Köpfe, oder Dolden bilden, die innere oder obere Seite der Blume, d. h. diejenige, welche dem Mittelpunkt oder der Axe am nächsten liegt, durch den Druck der Blumen selbst gegen die Axe, oder der Blumen unter einander, in ihrer Entwickelung beengt,

während hingegen die entgegengesetzte Seite freier ist. Daraus folgt, daß entweder einige der unweit der Axe befindlichen Theile vollkommen oder unvollkommen fehlschlagen, und die der entgegengesetzten Seite sich entwickeln; oder daß die Theile des Mittelpunktes unter einander auf eine größere Länge und vollkommener verwachsen, die der entgegengesetzten Seite dagegen um so freier werden; oder daß sich beide eben erwähnten Wirkungen vereinigen.

Diese Folge des Drucks wird durch eine andere aufgewogen, und bisweilen sogar versteckt; nämlich dadurch, daß in einer Blume, wenn einer von den Theilen eines Wirtels ganz oder zum Theil fehlschlägt, der entsprechende Theil des nächsten Wirtels sich mehr als gewöhnlich entwickelt, indem er entweder den Platz oder die Nahrung, die der andere hätte einnehmen sollen, benutzt; woraus folgt, daß nur in höchst seltenen Fällen die Unregelmäßigkeit des einen Blumenorgans nicht auch die der anderen nach sich ziehe. Die Anwendung dieser Grundsätze auf die verschiedenen Blumenorgane und die verschiedenen Arten unregelmäßiger Blumen wollen wir nun durchgehen.

(pag. 517) Die Kelchblätter sind, in Folge ihrer blattartigen Natur und äußern Stellung, stärker als alle andern Organe der Einwirkung äußerer Ursachen unterworfen; auch findet man häufig unregelmäßige Kelche, selbst bei übrigens regelmäßigen Blumen; so z. B. breitet sich einer der freien Sepala-Theile der Mussaenda und Pinckneya *) in eine weit größere Blattfläche aus, als die andern; dasselbe findet, obgleich weniger auffallend und beständig, bei den Rosen-Kelchen statt.

Die Blumenblätter zeigen Größen-Ungleichheiten, die von ungleicher Entwickelung der angrenzenden Kelchblätter, oder von ihrer verschiedenen Metamorphosen-Weise herrühren.

Die einzelnen Stücke des Kelches, der Blumenkrone, oder des Perigoniums sind oft in ungleichen Graden mit einander verwachsen; wenn die inneren oder oberen Theile in einem andern Grade unter einander zusammenhängen, als die untern, so entsteht daraus das, was man zwei Lippen nennt, und von denen eine die obere und eine die untere ist; und es ist so wahr, daß die Blumen mit lippenförmigem Kelch oder Blumenkrone diese Un-

*) Michaux, Fl. amer. bor., 1, Taf. 13.

regelmäßigkeit ihrer Stellung zur Axe verdanken, daß man niemals seitwärtsstehende Lippen, sondern immer eine obere und eine untere antrifft, wie man es in den Kelchen der *Papilionaceen*, der *Labieen*, der *Personeen*, oder an den Blumenkronen dieser beiden letztern Familien, oder auch an den Perigonien der *Orchideen* u. a. m. sieht.

Die Staubgefäße sind auch selbst bei solchen Pflanzen, bei denen der übrige Bau regelmäßig ist, den Unregelmäßigkeiten sehr unterworfen. Jedoch muß man bemerken, daß sie unter einander (pag. 518) ungleich seyn können, ohne unregelmäßig zu seyn; so sind die Staubgefäße in mehreren Blumen, welche deren doppelt so viel haben, als Blumenblätter abwechselnd lang und kurz, früh oder spät reif, und in diesem Fall sind es die mit den Petalen abwechselnden, welche die längern, frühzeitigeren und beständigeren sind. Wenn die Staubgefäße in mehreren Kreisen stehen, so sind diese unter einander verglichen, oft von sehr verschiedener Größe; sobald aber die Staubgefäße des gleichen Kreises alle einander gleich sind, so ist die Blume regelmäßig. Die Ungleichheit der Staubgefäße kann daher rühren, daß sie entweder nicht gleich stark mit der Blumenkrone, dem Kelch oder dem Perigonium verwachsen, oder daß ihre Fäden ungleich lang oder ungewöhnlich entwickelt sind, oder auch daß die Staubfäden oder die Antheren gänzlich fehlschlagen oder mißgebildet wurden.

Da die Stelle der Staubgefäße, in Beziehung auf die Blumenblätter, stets bestimmt ist, so kann man, bei genauer Untersuchung, das gänzliche Fehlschlagen einiger Staubgefäße ohne Mühe entdecken; wenn man z. B. in einer aus fünf freien oder verwachsenen Blumenblättern bestehenden Blume bemerkt, daß die Staubgefäße mit den Petalen abwechseln, oder ihnen entgegengesetzt sind, so sieht man es augenblicklich, wenn eine solche Stelle leer bleibt, wie dieß z. B. bei den Personaten und Labiaten der Fall ist; hier ist diese Stelle bald vollkommen unbesetzt, bald mit einem kleinen drüsigen Punkt oder einem Faden bezeichnet; dieser Punkt ist aber so gewiß die Spur des nicht ausgebildeten Staubgefäßes, daß man nicht selten Blumen antrifft, bei denen diese Rudimente sich zu wahren Staubgefäßen entwickeln. Findet Letzteres statt, so wird die übrige Blume ebenfalls regelmäßig, was alsdann die Monstrositäten ausmacht, die man *Peloria*

(pag. 519) nennt. Dieser Zufall, oder vielmehr dieses Zurückkehren zur symmetrischen Ordnung, ist bei der Linaria vulgaris *) sehr bekannt; er ist aber nicht, wie man Anfangs geglaubt hatte, blos auf diese Pflanze beschränkt, sondern man hat ihn bei mehreren Arten der Gattungen Linaria, Antirrhinum, Digitalis **), Sesamum ***), Galeopsis, Viola ****), Orchis †) gefunden, und ist daher berechtigt, denselben als eine allen unregelmäßigen Blumen zukommende Erscheinung zu betrachten ††). Was ist also dieses Phänomen Anderes, als der offenbare Beweis des ursprünglichen Daseyns und der symmetrischen Anordnung aller Blumenorgane, welche, in gewissen gegebenen Umständen, durch mehr oder weniger beständige Zufälle davon abweichen?

Alle diese nämlichen Zufälle, und zumal die des gänzlichen oder fast gänzlichen Fehlschlagens, sind bei den Carpellen häufig; wenn von letzteren nur eine gewisse Anzahl fehlschlägt, und wenigstens zwei vollkommene übrig bleiben, so zeigt das dadurch gebildete Pistill, an und für sich betrachtet, noch eine Spur von Regelmäßigkeit; allein, mit der Zahl der übrigen Blumen-Theile verglichen, erscheint es unregelmäßig. So sind diejenigen Cistineen, welche fünf Kelchblätter, fünf Blumenblätter und fünf Carpelle haben, regelmäßig; die hingegen, welche, wie die Helianthemum, bei der gleichen Zahl der Blumentheile nur drei

---

*) Turp., Icon., Taf. 20, Fig. 10. Hopk., Fl. anom., Taf. 7, Fig. 1, 2, 3.

**) De C., in Elmig. Digit. monogr., 1812. Montpellier, in 4to., Taf. 1.

***) De C., pl. rar. du Jard. de Genève, Taf. 5.

****) Man sehe, Taf. 45 dieses Werkes, alle verschiedenen Grade der Ausartung bei Viola hirta, vom gewöhnlichen Zustande der Blume mit einem einzigen Sporn, bis zu dem Zustande mit 5 Sporn, den man den regelmäßigen nennen könnte. Diese Reihe von Zufällen ist bisweilen auf dem gleichen Individuum nicht selten. Die hier abgebildeten sind mir von Herrn Colladon-Martin mitgetheilt worden.

†) A. Richard, Mém. Soc. d'Hist. nat. de Paris, T. I, Taf. 5.

††) Ueber die verschiedenen Pelorien sehe man J. Ratzeburg observationes ad peloriarum indolem definiendam spectantes. 4to. Berolini 1824. Anm. des Uebers.

Carpelle besitzen, haben eine an und für sich regelmäßige, relativ (pag. 520) aber unregelmäßige Frucht. Wenn die Zahl der Carpelle durch Fehlschlagen auf die Einheit herabgesetzt ist, so zeigt das einsame Ovarium immer Spuren von Unregelmäßigkeit; wenn es z. B. mehrere Samen enthält, so sind dieselben seitwärts, an der Seite der Blumen-Axe befestigt, wie man es bei den Leguminosen deutlich sieht. Auch ist zu bemerken, daß wenn letztere zufällig mehrere Carpelle besitzen, oder, was das Nämliche sagt, wenn bei ihnen das Fehlschlagen der Carpelle weniger vollständig geschah, das zweite genau dem ersten gegenüber sich befindet, und seine samentragende Nath ebenfalls gegen den Mittelpunkt der Blume gekehrt hat, so daß daraus eine regelmäßige Frucht erwächst; dieß habe ich an der Gleditschia beobachtet *). Die steinfruchtigen Rosaceen bieten ebenfalls ein durch Fehlschlagen einsames Carpell dar, und man findet einige Kirschen- oder selbst Pflaumen-Bäume, welche entweder zufällig zwei verwachsene **), oder mehrere freie Carpelle ***) haben. Auguste de Saint-Hilaire hat in Brasilien eine Mimosee mit fünf Carpellen gefunden; man vergleiche also den Bau der Leguminosen in diesem Betracht mit den Spireen z. B. unter den Rosaceen, und man wird dahin kommen, einzusehen, daß diese Familien sich wirklich eigentlich fast nur dadurch unterscheiden, daß das Fehlschlagen der Carpelle bei den Leguminosen häufig, bei den Rosaceen dagegen selten ist.

Bei den Carpellen, die nur einen einzigen Samen zu haben scheinen, ist die Unregelmäßigkeit in doppelter Rücksicht bemerklich: 1) Es ist beinahe gewiß, daß die Samen nur durch das mehr oder weniger frühzeitige Fehlschlagen eines der Eierchen einsam sind; 2) die Lage dieses Samens mag seyn, welche sie wolle, (pag. 521) so muß im Carpell doch stets Unregelmäßigkeit herrschen; ist er seitwärts befestigt, wie bei den Leguminosen, so ist die Unregelmäßigkeit durch die seitliche Placenta deutlich ausgesprochen; ist er am Grunde des Carpells befestigt, wie bei den Compositä, so verfolgt die Nabelschnur die eine Seite der Fruchthülle

*) De C., Mém. légum., Taf. 2, Fig. 6.
**) Ebendas., Taf. 2, Fig. 3, 4.
***) De C., pl. rar. du Jard. de Genève, Taf. 18.

(pericarpium), und bewirkt eine Unregelmäßigkeit; ist er an der Spitze des Carpells befestigt, wie bei den Dipsaceen, so verläuft das ihm Nahrung zuführende Gefäß auf der einen Seite des Carpells, und macht dieß nothwendig unregelmäßig. Also ist jedes einsamige und jedes einsame Carpell nothwendiger Weise eine Abweichung von der symmetrischen Ordnung, und folglich eine, sehr wahrscheinlich durch Fehlschlagen verursachte Unregelmäßigkeit.

Zwölfter Artikel.

Von der ursprünglichen Stellung der Theile eines und desselben Blumenwirtels, oder von der Blumenknospenlage (Aestivatio).

Die vollständige und regelmäßige Blume wird, wie wir gesehen haben, aus wenigstens vier concentrischen Wirteln, deren jeder aus mehreren Stücken besteht, zusammengesetzt; die relative Anordnung dieser Stücke hat auf die Symmetrie einen wesentlichen Einfluß; allein die rasche Entfaltung dieser verschiedenen Organe im Augenblicke des Blühens macht, daß man diese ursprüngliche Anordnung nur dann richtig beurtheilen kann, wenn man sie in den Knospen untersucht. Linnée, der sie mit der Blatt-Knospenlage (vernatio) verglich, gab ihr den Namen Aestivatio (Blumen-Knospenlage, franz. estivation). Richard schlug vor, letzteren mit préfloraison zu vertauschen; einem Ausdrucke, der vielleicht vorzuziehen wäre, wenn es sich der Mühe lohnte, einen Ausdruck zu ändern, der durchaus keinen Irrthum veranlaßt.

(pag. 522) Die Untersuchung dieser Anordnung der Theile ist vorzüglich bei Allem, was zu den Blumen-Hüllen gehört, wichtig, nämlich bei den Sepalen, Petalen und Tepalen, deren Theile, entweder frei, oder an der Basis mit einander verwachsen, den Kelch, die Blumenkrone oder das Perigonium bilden. Die meisten Betrachtungen über diese Theile lassen sich ebenfalls auf die Blättchen der Involucra anwenden. Gehen wir nun zuerst die möglichen Anordnungen der, streng genommen, regelmäßigen Blumen durch.

Die Hauptsache, auf deren Unterscheidung es hier ankommt, ist, zu wissen, ob die Theile eines Organs in einem einzigen

Kreise, oder ob sie in mehreren stehen. Sind die Theile einer Hülle streng genommen in einem einzigen Kreise quirlförmig gestellt, so können vier Fälle eintreten.

1) Diese Organe können einen vollkommenen Kreis bilden, indem ein jeder derselben flach oder mäßig gewölbt ist; alsdann berühren sie sich sämmtlich mit ihren Rändern, ohne einander zu bedecken, und ohne sich an den Rändern einzuschlagen; dieß nennt man die klappige Blumenknospenlage (Aestivatio valvata, franz. estiv. valvaire), weil sie an die Anordnung der Fruchthüllenklappen erinnert *). Die Kelchblätter der Linden und der meisten Clematis-Arten, die Blumenblätter des Weinstocks und der Araliaceen, die äußern Tepala der Tradescantia und die Involucrum-Blättchen der Othonna cheirifolia bieten Beispiele hievon dar. Die Blumendecken-Stücke mit klappiger Knospenlage sind gewöhnlich dadurch ausgezeichnet, daß ihr Rand dick, schwielig, in ihrer Jugend bisweilen etwas kleberig oder sammetartig behaart ist, welche Umstände dazu beitragen, sie in dieser Stellung zu erhalten.

2) Die nämlichen Theile können vollkommen kreisförmig gestellt seyn, aber eingeschlagene Ränder haben; von außen betrachtet zeigen sie eine klappige Knospenlage, wenn man aber die Knospe (pag. 523) öffnet, so sieht man die Einwärtsbiegung eines jeden Stückes. Dieß bildet die eingeschlagene Blumenknospenlage (aestivatio induplicativa) **). Sie hat mit der vorigen große Aehnlichkeit; auch findet man sie oft bei Pflanzen, die in ihrer Gestalt denen mit klappiger Knospenlage sehr nahe verwandt sind, wie z. B. bei den Clematis-Arten aus der Abtheilung Viticella; der eingeschlagene Theil ist gemeiniglich dünn und häutig ***).

3) Aus Analogie mit dem vorigen Fall könnte man eine rückwärts umgeschlagene Knospenlage (aestivatio reduplicativa) annehmen, die dann stattfindet, wenn sich die Stücke nach außen umschlagen oder rollen, wie dieß bei den Petalen einiger Umbelliferen der Fall zu seyn scheint.

4) Die Theile eines Wirtels können, ihrer Lage nach, genau

---

*) Man sehe Taf. 37, Fig. 2 s, 3 s, 15 p.

**) Man sehe Taf. 37, Fig. 6.

***) Grew. Anat., Taf. 54, Fig. 12, Lady's Bower.

kreisförmig gestellt, jeder einzelne derselben aber um seine eigene Axe leicht gedreht seyn, so daß er mit der einen seiner Seiten den einen der ihm zunächststehenden Theile bedeckt, und daß die andere derselben, indem sie etwas mehr nach innen steht, ebenso von dem andern angrenzenden Theil bedeckt wird. Diese Anordnung, die man die gedrehte oder gewickelte Knospenlage (aest. contorta, franz. est. tordue oder tortillée) nennt *), ist bei den Hüllen, deren Theile völlig getrennt sind, sehr selten; man sieht sie an den Sepalen und Tepalen des Flachses, an den Petalen der Nelke, der Malvaceen; sie ist aber weit häufiger an den freien Theilen oder Lappen der verwachsenen Organe, wie z. B. bei den Blumenkronen-Lappen der Apocineen und Rubiaceen.

Stehen die Theile eines und desselben regelmäßigen Wirtels
(pag. 524) in zwei oder mehreren Kreisen, oder, was gleichviel gilt, ist ein aus den gleichen Organen gebildeter Wirtel zweifach oder vielfach, so können ferner mehrere Fälle eintreten.

1) Wenn die in Beziehung auf die Axe genau in der gleichen Richtung stehenden Theile mit einander abwechseln, so entsteht daraus die abwechselnde Knospenlage (aestivatio alternativa) **), bei welcher die Stücke der zweiten Reihe mit denen der ersten, die der dritten genau mit denen der zweiten abwechseln, und folglich vor denen der ersten stehen u. s. f.; dieß sieht man an den Tepalen der Liliaceen, den Petalen der Nymphäaceen u. a. m. Jeder dieser Kreise oder Reihen für sich könnte dann eine der vorhergehenden Anordnungsweisen zeigen, allein, da seine Stücke im genannten Fall weiter von einander entfernt sind, so kann man die partiellen Anordnungen selten mit Bestimmtheit erkennen.

2) Unter dem Namen dachziegelartige Knospenlage (aest. imbricativa) faßt man gewöhnlich alle Fälle zusammen, wo bei Hüllen, welche mehrere Kreise bilden, die Ordnung dieser letzteren nicht ganz bestimmt ist, und wo die Theile, ungefähr wie Dachziegel einander bedecken. Dieß sieht man an den Hüllen (involucra) der meisten Compositae, an den Petalen der meisten gefüllten Blumen; es ist aber wahrscheinlich, daß man hier

*) Man sehe Taf. 37, Fig. 2 p, 4 p, 5 s und p.

**) Taf. 37, Fig. 14, t.

unter der gleichen Kategorie mehrere wirklich verschiedene Anordnungen verwechselt. Wenn diese Stücke in zwei Kreisen stehen, und der äußere, im Vergleich zum inneren, sehr kurz ist, so sagte man, es sey eine aestiv. calyculata; allein dieß bezieht sich auf das Längen-Verhältniß, und nicht auf die Stellung der Theile.

3) Vielleicht gibt es wirklich eine gegenüberstehende Knospenlage (aest. opposita, franz. est. oppositaire), d. h. eine solche, wo ein jedes Stück eines Kreises genau von dem des innern Kreises entspringt; die Beispiele aber, die man zu dieser (pag. 525) Klasse bringen könnte, sind dunkel und unsicher. Hieher würden z. B. gehören die innern Blumenblätter des Epimedium und der Leontice, wenn man anders sie als von den wahren Petalen getrennte Stücke betrachten kann.

Die eben aufgezählten Fälle scheinen mir die einzigen zu seyn, die bei den wahrhaft regelmäßigen Blumen vorkommen; es gibt aber Fälle von leichter Unregelmäßigkeit, die man zu den Blumenknospenlagen zu ordnen pflegt. Diese hätte ich in dem vorigen Artikel anführen können und vielleicht sollen; ich hoffte aber deutlicher zu werden, wenn ich sie bis hieher aufsparte.

Wenn die Kelch- oder Blumenkronen-Theile in Beziehung auf die Axe nicht völlig gleich gestellt sind, so findet Unregelmäßigkeit statt, und alsdann streben einer oder mehrere Theile die andern im Knospenzustande zu bedecken; dieß bezeichnen sehr viele Botaniker mit dem Collectiv-Ausdruck aestivatio imbricativa, einem Ausdrucke, der, obgleich üblich geworden, doch das Schlimme hat, daß er hier in einer ganz andern Bedeutung genommen wird, als in der oben erklärten, und den man, wenn man einen Collectiv-Ausdruck verlangt, vortheilhaft gegen die Benennung unregelmäßige Knospenlage (aest. irregularis) vertauschen würde. Es muß in der That bemerkt werden, daß diese Knospenlage nur bei den unregelmäßigen Blumen vorkommt, oder in solchen, die Neigung haben es zu werden; denn sie ist eine Abweichung von der symmetrischen Ordnung. Es lassen sich daran mehrere Fälle unterscheiden, die beständig genug sind, um eine besondere Bezeichnung zu verdienen.

So sieht man bei den Blumen mit fünf Theilen oft die Stücke des Kelches, der Blumenkrone, oder des Perigoniums so angeordnet, daß ihrer zwei auswendig, einer oder zwei ganz inwendig,

und zwei oder einer zwischen inne stehen, d. h. so gestellt sind, daß sie auf der einen Seite von einem der äußern zur Hälfte bedeckt (pag. 526) werden, und auf der andern Seite den Rand eines der innern Stücke bedecken; am Kelche der Rosen ist dieß Vorkommen sehr augenscheinlich, und ich habe es aestivatio quincuncialis *) genannt.

So haben die Blumen der Papilionaceen ein äußerstes, alle übrigen umfassendes Blumenblatt, zwei mittlere, einander die Flächen entgegenkehrende, und zwei innere, ebenfalls einander die Flächen zukehrende Blumenblätter; dieß macht zusammen die vexilläre Knospenlage (aest. vexillaris) aus **).

Die Mannigfaltigkeit dieser unregelmäßigen Knospenlagen ist, indem sie mit der Unregelmäßigkeit der Blumen selbst zusammenhängt, sehr groß, und kann in sehr vielen Fällen dazu dienen, die völlig regelmäßigen Blumen von den mehr oder minder unregelmäßigen zu unterscheiden. Man kann davon auf Taf. 37, Fig. 7 und 9 u. f. mehrere Beispiele sehen.

Ehe wir diesen Gegenstand verlassen, muß ich noch als eine wesentliche Thatsache bemerken, daß die Knospenlagen der Kelch- und Blumenkronen-Theile selbst bei den regelmäßigsten Familien in gar keiner wesentlichen Beziehung zu einander stehen; so z. B. ist die Knospenlage des Kelches bei den Malvaceen ***) klappig, die der Blumenkrone gedreht; die der Lineen und der Cistineen ****) ist bei beiden Organen gedreht, allein die Blumenkrone ist dem Kelche gerade entgegen gedreht. Diese Thatsache, so wie eine Menge anderer, beweist mit, daß es der Natur der Dinge zuwider ist, den Kelch und die Blumenkrone als zwei Kreise eines und desselben Organes, das man perianthium nennt, zu betrach- (pag. 527) ten, sondern daß es in der That ebenso verschiedene Organe sind, als alle andern, welche die Blumen zusammensetzen. Es gibt Perigonien, deren Theile in zwei Kreisen stehen, und wo jeder Kreis eine eigene Knospenlage hat; wie z. B. die Blume der Tra-

*) Grew, Anat., Taf. 54, Blattaria. Man sehe unsere Taf. 37, Fig. 10 s, 12 p.

**) Taf. 37, Fig. 8.

***) Taf. 37, Fig. 2 und 7.

****) Taf. 37, Fig. 5.

descantia Virginica *), wo der äußere Kreis blattartig ist, und eine klappige Knospenlage zeigt, während hingegen der innere blumenblattartig ist, und eine gefaltete Knospenlage (est. chiffonnée) hat. Diese That scheint Desvaux's Meinung, daß der äußere Kreis ein Kelch, der innere eine Blumenkrone sey, zu bestätigen. Allein den schon weiter oben gegen diese Ansicht erwähnten Gründen muß man noch hinzufügen, daß die gefaltete Knospenlage nur von einer ungewöhnlichen Entwickelung der Organe herrührt, und eher für einen besondern Fall, in welchem die wahre Lage der Theile sich unmöglich bestimmen läßt, zu halten ist, als für eine besondere Knospenlage. So erscheinen die Blumenblätter des Mohns **), welche insgesammt betrachtet wirklich eine gefaltete Knospenlage haben, einzeln gesehen offenbar, zumal bei den gefüllten Blumen, in welchen ihre Menge die Faltung vermindert hat, in abwechselnder Knospenlage zu stehen ***).

Die gegenseitige Stellung der Staubgefäße zu einander hat einen weniger merklichen Einfluß auf den Bau der Blume, weil diese Organe vermöge ihrer Gestalt immer Raum genug haben, um sich zu entwickeln, ohne einander zu bedecken. In dieser Hinsicht bieten die Staubgefäße nur in der Zahl der concentrischen Kreise, in ihrem Größen-Verhältniß, in der Zahl eines jeden Kreises und im Grade ihrer Verwachsung, wovon ich anderswo schon gesprochen habe, Verschiedenheiten dar. Die Stellung der Carpelle habe ich ebenfalls bereits hinlänglich abgehandelt.

Auch die Richtung der Organe macht einen Theil ihrer Geschichte vor der Blüthezeit aus. Die meisten stehen aufrecht, wie (pag. 528)
es in der Mehrzahl der angeführten Knospenlagen-Beispiele

*) Taf. 37, Fig. 3.

**) Taf. 37, Fig. 1.

***) Rob. Brown hat vor Kurzem noch eine aestivatio aperta unterschieden. Diese ist nach ihm eine solche, wo die stamina zu keiner Zeit von den Petalen bedeckt werden. Sie findet sich bei den Cappariden und Resedaceen. Man vergleiche R. Brown observations on the structure and affinities of the more remarkable plants collected by the late Walter Oudney, Major Denham, and Captain Clapperton. London 1827. Eine deutsche Uebersetzung dieses Aufsatzes findet man im 2ten Band der Linnaea. Anm. des Uebers.

der Fall ist; es gibt aber einige, die sich auf eine ausgezeichnete Weise einwärts biegen oder rollen; so ist der Kelchrand der Baldriane und der Centranthus *) um sich selbst einwärts gerollt, so daß er zur Blüthezeit nur eine Art Wulst zeigt, der sich nach dem Abfallen der Blumenkrone abrollt; dieß ist eine eingerollte Knospenlage (aest. involutiva). So sind die Staubfäden bei der Gattung Melastoma **) dergestalt auf sich selbst zurückgebogen, daß die Staubbeutel im Innern der Knospe hängen; dieß ist ein Beispiel der rückwärtsgebogenen Knospenlage (aest. replicativa). So drehen sich die Carpelle der Spiraea ulmaria, und besser noch die der Helicteres ***) in einer Schraubenlinie um einander, so daß sie an die sogenannte gedrehte Knospenlage erinnern; man muß sie aber, da ihre Ränder einander nicht bedecken, als eine spiralförmige Knospenlage betrachten. Das Staubgefäß-Bündel der Inga zygia ****) bietet ebenfalls eine äußerst auffallende und außerordentliche spiralförmige Drehung dar. Mehrere Griffel, namentlich in der Familie der Leguminosen, sind wie ein Bischofsstab („en crosse") auf sich selbst, oder wirklich wie eine Uhrfeder gerollt, dergestalt, daß sie an die Knospenlage der schneckenförmigen Blätter erinnern, und den Namen einer schneckenförmigen Blumenknospenlage (aest. circinnalis) verdienen; einen solchen Fall zeigt uns der Stempel der Sabinaea †).

(pag. 529)

Dreizehnter Artikel.

Von den mit einander verwachsenen Blumen.

Unter den Ursachen, durch welche die wahre Symmetrie der Organe leicht versteckt wird, gibt es eine, die, obgleich sehr zufällig, angeführt zu werden verdient; ich meine das Zusammenwachsen benachbarter Blumen, eine Erscheinung, deren ich

---

*) Poit. et Turp., Flor. Paris, Taf. 40, Fig. 5 und 6.

**) Bonpl., Monogr. des Melast., sämmtliche Tafeln.

***) Gaertn., fruct., I, Taf. 64.

***) De C., Mém. légum., Taf. 65, Fig. 3.

†) Vahl, Symb. bot., 3, Taf. 70.

ich schon in der Théorie élémentaire erwähnt habe. Sie findet zuweilen zwischen sehr nahe beisammenstehenden Blumen statt, und man kann alle verschiedenen Stufen derselben verfolgen.

Bisweilen verwachsen zwei benachbarte Blumenstiele so innig mit einander, daß sie nur einen einzigen zu bilden scheinen, der sich mit zwei Blumen endigt; dieß erfolgt naturgemäß bei derjenigen Abtheilung der Geisblatt-Arten, welche, wie das Xylosteon, zweiblumige Blumenstiele haben *); zufällig findet das Nämliche bei mehreren Bäumen, z. B. den Kirsch- und Apfel-Bäumen u. a. m. statt. Auf Taf. 46 gegenwärtigen Werkes habe ich das Beispiel zweier verwachsener, und zwei ungleiche Früchte tragender, Apfel-Blumenstiele abbilden lassen; die Figur a zeigt den Durchschnitt des Blumenstiels, und beweist insbesondere, daß er aus zwei zusammengewachsenen Blumenstielen besteht.

Nicht nur die Blumenstielchen können, wie in den vorigen Fällen, verwachsen seyn, sondern es können auch zwei oder mehrere benachbarte Blumen so mit einander verwachsen, daß sie nur eine einzige ausmachen, die alsdann mehr oder minder deutliche Spuren dieser Verwachsung an sich trägt. Diese Erscheinung habe ich deutlich an gewissen Individuen von Galeopsis beobachtet, bei welchen der Gipfel des Stengels fehlschlägt, und man eine durch Verwachsung zweier benachbarter Blumen gebildete Endblume antrifft; diese Blume ist größer als gewöhnlich, und fast regelmäßig; ihr Kelch, ihre Blumenkrone und ihre Staubgefäße bieten alle möglichen Zahlen dar, (pag. 530)
von der Normal-Zahl, bis zum Doppelten derselben **).

---

*) Tourn., Inst., Taf. 379.

**) Ein ähnliches Beispiel von Verwachsung zweier Blumen habe ich kürzlich in einem Garten an der weißen Varietät der Digitalis purpurea gefunden. An der Basis dieser Blume befanden sich zwei Deckblätter, der Kelch bestand aus zehn Sepalen von völlig normaler Beschaffenheit, und die Blumenkrone war doppelt so weit, als die einer normalen Blume, und zeigte die doppelte Anzahl von Einschnitten, aber ganz die normale Form und Stellung der Lappen. An der Stelle, wo die zwei Blumenkronen in eine zusammengewachsen waren, sah man durchaus keine Verdickung ihrer Textur,

Eine analoge Erscheinung scheint naturgemäß bei den Liebesäpfeln, oder dem Lycopersicum mit buckeligen Früchten *), stattzufinden. Dunal hat umständlich gezeigt, daß das sonderbare Aussehen dieser Ovarien und, die dem natürlichen Zustande der Solaneen so sehr widersprechende Vielfältigkeit ihrer Fächer, daher rühren, daß diese Blumen durch Verwachsung mehrerer gebildet sind.

Die beinahe beständige Mißbildung oder Varietät der Pomeranze, die ich auf meiner 41sten Tafel habe abbilden lassen,

---

was zu beweisen scheint, daß durch Verwachsung blattartiger Theile keine neue Rippe gebildet wird. Die Sexual-Theile selbst waren völlig normal und getrennt. Im Grunde der Blumenkrone befanden sich zwei durch einen ansehnlichen Zwischenraum getrennte Ovarien, und bei jedem derselben trug die Blumenkrone vier freie, didynamische und ganz so wie bei der gewöhnlichen Blume gestellte Staubgefäße. Dieses Beispiel beweist also, daß sich die Verwachsung zweier Blumen auf einzelne ihrer Wirtel beschränken, und dennoch vollständig eintreten kann, ohne daß die normale Beschaffenheit, Symmetrie und Stellung der übrigen Blumen-Wirtel im Geringsten gestört werde. — Uebrigens war im vorliegenden Falle keine Endblume entstanden, sondern die Infloreścenz blieb dieselbe, wie in den normalen Fällen.

An dem gleichen Individuum, an welchem ich diese Monstrosität fand, zeigten die sämmtlichen übrigen Blumen, ohne Ausnahme, eine andre merkwürdige Mißbildung ganz eigener Art. Die Blumenkronen, deren Mündung die gewöhnliche Anzahl und Form von Lappen zeigte, erschienen nur halb so kurz, als gewöhnlich, und dieß rührte daher, daß der untere Theil der Röhre, bis zu der Stelle, wo die Staubfäden mit ihr verwachsen zu seyn aufhören, in den obern Theil der Röhre hineingeschoben war, ganz so, wie es zuweilen nach gewissen Unterleibskrankheiten (Ileus) an den menschlichen Gedärmen bemerkt wird, und was man intus susceptio intestinorum genannt hat. Der untere, eingeschobene Theil der Blumenkronen-Röhre war gegen sein oberes Ende hin sehr verengert und gleichsam strangulirt, an der Basis aber von normaler Weite. Kelch, Staubgefäße und Griffel waren völlig normal. Die Mißbildung der Corolla war schon in der jüngsten Knospe völlig präformirt zu erkennen, und ich kann mir sie durch nichts erklären, als durch die Vermuthung, daß die Staubgefäße sich rascher als die Corolla entwickelt, und dadurch den untern Theil derselben gleichsam mit sich in die Höhe gezogen haben. Anm. des Uebers.

*) Dunal, Monogr. des Solanum, Taf. 3, Fig. A, B, C.

scheint von der gleichen Ursache herzurühren und durch natürliche Verwachsung mehrerer benachbarter Blumen entstanden zu seyn, wodurch eine sehr mißgeformte und offenbar mehrere Mittelpunkte zeigende Frucht gebildet wird.

Zu der nämlichen Klasse von Erscheinungen scheint mir auch das auf der 4 sten Tafel abgebildete Beispiel einer monströsen Immergrün-Blume zu gehören, welche dem Anschein nach aus zwei verwachsenen Blumen gebildet ist, wie sich einestheils aus der Vermehrung der allgemeinen Zahl der Theile, vorzüglich aber aus der Gegenwart von vier Fruchtknoten und zwei bis zur Hälfte mit einander verwachsenen Stempeln, deren jeder den natürlichen Zustand des aus zwei partiellen Stempeln bestehenden Stempels der Vinca darzubieten scheint, schließen läßt.

Es gibt einige Pflanzen, bei denen die Verwachsung der Blumen nur mittelst der Kelche bewirkt wird, welche in diesem Fall selbst mit den Fruchtknoten ihrer Blumen und mit den Deckblättern verwachsen sind, dieß ist bei der Gundelia *) und bei Opercularia **) der Fall, deren aus mehrern Blumen (pag. 531)
bestehende Blüthenkäppchen dadurch in eine Masse umgeformt werden, in welcher man während der Blüthezeit zwar die getrennten Blumenkronen bemerkt, aber eine dem Anschein nach einzige, vielfächerige, durch Verwachsung aller einzelnen Früchte entstandene Frucht findet. Bei Gelegenheit der Früchte werden wir auf diesen Gegenstand zurückkommen.

Vierzehnter Artikel.

Von der absoluten Zahl der Theile eines jeden Blumenwirtels. ***)

Wir haben gesehen, daß die Blumen aus Stücken bestehen, die in mehrere concentrische Wirtel gestellt sind, und

*) Gaertn., fruct., 2, Taf. 163.

**) Juss., Ann. Mus., 4, Taf. 70, 71.

***) Wir glauben hier darauf aufmerksam machen zu müssen, daß unser Verfasser unter Wirtel (verticille) sämmtliche Theile eines zusammengesetzten Organs versteht, diese Theile mögen nun in einem oder mehreren Kreisen oder Reihen (rangs) stehen.

Anm. des Uebers.

daß (einige Ausnahmen abgerechnet) die Stücke eines jeden Wirtels mit denen des vorhergehenden abwechseln; hieraus folgt, daß, wenn man die vom Fehlschlagen einzelner Stücke herrührenden Unregelmäßigkeiten abrechnet, die absolute Zahl der gleichnamigen Organe gemeiniglich durch die Zahl der sich entwickelnden gleichartigen Wirtel bestimmt wird. Wenn also zwei Staubgefäß-Kreise vorhanden sind, so beträgt ihre Zahl doppelt so viel, als die der Blumenblätter; sind ihrer drei Kreise da, dreimal so viel u. s. f. Eine zweite schon weiter oben angeführte Ursache der Abweichung in der relativen Zahl ist die, daß sich bisweilen an der Stelle, wo sich, dem Vermuthen nach, nur ein einziges Staubgefäß befinden sollte, ein Bündel derselben bildet; allein auch in diesem Falle ist die Zahl der Staubgefäße die vervielfältigte der Petala oder der Sepala. Endlich bieten die Pflanzen ziemlich häufig eine noch merkwürdigere und, wenn ich so sagen darf, tiefer liegende Art der Zahl-Abweichung dar. Man
(pag. 532) findet nämlich nicht selten auf den nämlichen Individuen der Garten-Raute einzelner Blumen, welche vier Kelchblätter, vier Blumenblätter, acht Staubgefäße und vier verwachsene Carpelle besitzen, während hingegen andere fünf Kelchblätter, zehn Staubgefäße und fünf verwachsene Carpelle haben. In diesem, so wie in allen ähnlichen Fällen, bemerkt man, daß bei den im Mittelpunkte der Afterdolden befindlichen, und sich zuerst entfaltenden Blumen die verschiedenen Theile in der Fünf-Zahl, und bei den folgenden in der Vier-Zahl vorhanden sind, und Linnée hatte in seinem, auf die Zahl der Theile gegründeten Systeme als Regel aufgestellt, daß die Zahl immer nach den zuerst sich öffnenden Blumen bestimmt werden solle. Die Beispiele dieser Art von Abweichung, die, ohne die Symmetrie zu stören, alle Wirtel zugleich ergreift, boten sich so häufig dar, daß Linnée sie durch folgenden Satz auszudrücken pflegte: Quinta seu quarta pars fructificationis interdum additur. Aehnliche Beispiele findet man auch zuweilen an den Philadelphus, deren Blumen bald nach dem quaternären, bald nach dem quinären System gebildet sind; ferner bei den Asperula, deren Blumen bald dreitheilig, bald viertheilig sind u. s. w. Diese Erscheinung ist ganz derjenigen ähnlich, die wir bei Gelegenheit der in der Zahl ebenfalls abweichenden Blätter-Wirtel angeführt haben;

man möchte sagen, ein, entweder quirlförmig stehende Blätter, oder quirlförmig stehende Blumentheile tragender Zweig sey gleichsam aus mehreren der Länge nach zusammengewachsenen Fragmenten zusammengesetzt und, wenn auch zufällig eines derselben fehle, so finde die Symmetrie doch immer statt. Eine Ausartung der Iris Chinensis, die ich auf Tafel 40 abgebildet habe, scheint diese Ansicht zu unterstützen; bekanntlich ist die Blume dieser Pflanze nach dem dreizähligen System gebaut, d. h. sie besteht: 1) aus zwei Wirteln von drei Blättern, die in Perigonium-Lappen umgeformt und an ihrer Basis mit dem Fruchtknoten verwachsen sind; 2) aus einem Wirtel von drei (pag. 533) Staubgefäßen, und 3) aus einem Wirtel von drei unter einander und mit dem Perigonium verwachsenen Carpellen. In dem eben angeführten Beispiele aber besteht die Blume nur aus zwei Dritteln dieser Organe, das Perigonium hat nämlich zwei Reihen, jede von zwei Blättern, und es sind nur zwei Staubgefäße und zwei Carpelle vorhanden; allein das andre Drittel ist gleichsam zurückgeblieben, halb entwickelt, und man findet die sehr sichtbaren Spuren desselben unterhalb der Blume.

Sollte nun das, was wir in diesem Fall deutlich sehen, weil das Fehlschlagen nicht vollständig geschah, nicht auch offenbar in denjenigen Fällen stattfinden, wo das Fehlschlagen vollständiger und regelmäßiger erfolgt, wie z. B. wenn die Blumen der Raute, der Philadelphus, u. a. m. aus dem vierzähligen System in das fünfzählige übergehen? Muß man dieser nämlichen Ursache nicht auch diejenigen Fälle zuschreiben, in welchen Blumen, die nach ihren Verwandtschaften zu einer gewissen Klasse von Pflanzen gehören, eine geringere Anzahl Organe haben, als sie besitzen sollten? So z. B. sind alle Asparageen nach dem dreizähligen System gebaut, und wenn das Mayanthemum nach einem zweizähligen System gebaut zu seyn scheint, so rührt dieß vermuthlich daher, daß ein Drittel seiner Organe beständig fehlschlägt, wie wir es bei der Iris so eben zufällig haben fehlschlagen sehen. Wenn mehrere Rubiaceen, Myrtaceen u. a. m. ein vierzähliges System zeigen, während andre das fünfzählige darbieten, sollte dieß alsdann nicht daher rühren, daß ein Fünftel ihrer Organe vermöge eines ähnlichen Vorgangs fehlschlägt?

Demnach können wir uns zu der allgemeinen Ansicht erheben, daß eine jede der beiden großen Pflanzen-Klassen Blumenwirtel besitzen, die aus einer bestimmten Anzahl Stücke bestehen, und daß die Monokotyledonen solcher Stücke drei, die
(pag. 534) Dikotyledonen fünf haben. Mit dieser Regel *) stimmt die große Mehrzahl der Facta überein, und es bleiben mir wenig Zweifel, daß die Ausnahmen sich ihnen unterordnen werden, je besser wir die wahre Symmetrie der Pflanzen und den großen Einfluß des Fehlschlagens kennen lernen werden. Schon jetzt sehen wir, daß mehrere dieser Ausnahmen erklärt sind:

1) durch das eben erwähnte System des Fehlschlagens;

2) durch die Verwachsungen gewisser einzelner Organe; wenn z. B. die Blume der Gramineen eine zweiklappige Blumenscheide zu haben scheint, so rührt dieß aller Wahrscheinlichkeit nach daher, daß die innere Klappe durch zwei mit einander verwachsene gebildet ist.

3) Die in der Ueberzahl der Theile bestehenden Ausnahmen lassen sich vielleicht aus der Verwachsung benachbarter Blumen erklären; so dürften die Blumen der Paris, mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit, als denen des Trillium analog, aber als je zu zweien zusammen gewachsen, zu betrachten seyn; in der That bemerkt man, daß die Paris quadrifolia in jedem Wirtel jegliche Mittelzahl zwischen drei und fünf Theilen darbietet, und die Paris polyphilla, die deren noch eine größere Anzahl zeigt, könnte durch Verwachsung von drei oder vier dreizähligen Blumen gebildet seyn.

Fünfzehnter Artikel.

Von den Honiggefäßen (Nectaria).

Es gibt wenig Ausdrücke, die man so sehr gemißbraucht hat, als den Namen Honiggefäß. In seiner eigentlichen Be-

---

*) Alleman, Professor der Botanik in Dublin, glaubte zwischen diesen Zahlen und gewissen hypothetischen Formen der Zellen dieser beiden Hauptklassen der Gewächse eine wesentliche Beziehung gefunden zu haben; da aber seine Abhandlung nicht gedruckt erschienen ist, so läßt sich über den Werth seiner wenigstens auffallenden und scharfsinnigen Idee nicht urtheilen.

deutung bezeichnet er jede auf irgend einem der Blumen-Organe (pag. 535) befindliche aussondernde Drüse, und der Saft, den sie absondert, führt den Namen Honig, (nectar). Linné bediente sich dieses Ausdrucks zur Bezeichnung jeglicher Art Drüse, Höcker, Hervorragung oder Anhang, die sich in der Blume befand, ihm aber zu keinem der gewöhnlichen Blumen-Organe wesentlich zu gehören schien. Späterhin haben die Botaniker, die Ungleichartigkeit der unter diesem gemeinschaftlichen Namen vereinigten Organe fühlend, dieselben in Klassen zu sondern gesucht und ihnen, bisweilen mehr, als nöthig war, besondre Namen gegeben. Die Bedeutung dieser großentheils überflüssigen Benennungen habe ich in der Théorie élémentaire, Seite 406, angegeben, und werde nun hier die Honiggefäße nur aus einem allgemeinen Gesichtspunkte, und zwar zuerst an und für sich selbst, und dann in ihren Beziehungen zu den sie tragenden Organen betrachten.

Die aussondernden Drüsen, die man in den Blumen bemerkt, verdienen vorzüglich deßhalb einen gemeinschaftlichen Namen, weil sie, unabhängig von ihrer Stellung auf dem einen oder dem andern Blumenorgane, unabhängig von der Beschaffenheit des eigenthümlichen Saftes einer jeden Pflanze, und unabhängig von der Größe, der Gestalt, und der Dichtigkeit dieser Drüsen, sämmtlich einen mehr oder weniger honigartigen und in allen bekannten Pflanzen eine sehr analoge Beschaffenheit zeigenden Saft absondern; ein merkwürdiger Umstand, der eine zwischen den Nectar-Drüsen bestehende Analogie des Baues hinlänglich beweist.

In den regelmäßigen Blumen können die Honiggefäße auf allen Organen, aber auf symmetrische Weise, angebracht seyn; ihre gewöhnliche Lage ist die, daß sie aus dem Torus entspringen; bald bilden sie auf demselben deutliche Höcker, deren Zahl, wie z. B. bei der Parnassia, den Crassulaceen, u. a. m., (pag. 536) mit derjenigen der Blumentheile im Verhältniß steht, oder die an den beiden einander gegenüberstehenden Seiten der Blume sitzen, (wie bei den Cruciferen) bald (wie z. B. bei Cobaea) scheint die ganze Oberfläche des Torus in eine drüsigte und nectar-aussondernde Fläche umgewandelt zu seyn.

Bisweilen entspringen die Nectarien in symmetrischer Ord-

nung auf dem Fruchtknoten; dieß sehen wir an den drei Drüsen, die man auf dem Ovarium der Hyacinthen bemerkt. Bei andern tragen die Theile der Blumenkrone, des Kelches oder des Perigoniums Honig-Drüsen und zwar entweder an ihrer innern Fläche, wie z. B. diejenigen, die man an der Tepalen-Basis der Kaiserkrone (Fritillaria imperialis) sieht, oder an ihrer äußern Fläche, wie z. B. die auf den Kelchen der Malpighiaceen befindlichen. Auch die Staubgefäße tragen zuweilen insbesondere auf den Staubbeuteln oder auf der Verbindungshaut, Nectar-Drüsen; wir sehen solche bei Adenanthera, Prosopis u. a. m.

In allen diesen Fällen ist die Symmetrie der Blume, wegen der regelmäßigen Stellung der Honiggefäße, durchaus nicht gestört; allein sehr häufig trifft man in den unregelmäßigen Blumen Nectarien an, die eine mit der Symmetrie der Blume nicht übereinstimmende Lage haben. Ist es nun das Daseyn dieser unregelmäßig gestellten Nectarien, was die Unregelmäßigkeit der Blume bestimmt, oder bestimmt die Unregelmäßigkeit der Blume die der Honiggefäße? Wahrscheinlich sind diese beiden Ursachen in gewissen Fällen beide wahr; in den meisten Fällen aber können wir nur die Uebereinstimmung der Erscheinungen wahrnehmen, ohne bestimmen zu können, welche von beiden die Ursache der andern sey. So findet man in einer großen Menge von verwachsen-blättrigen unregelmäßigen Blumenkronen, wie bei den Labiaten und Personaten auf dem Torus eine Nectar-Drüse, die unter der einen Seite des Fruchtknotens sitzt und auf der entgegengesetzten fehlt.

Häufig trifft es sich, daß, wenn ein Geschlechts-Organ
(pag. 537) fehlschlägt, seine Stelle durch eine Honigdrüse eingenommen wird; so ist bei den Personaten die Stelle des fehlgeschlagenen Staubgefäßes oft durch eine Drüse besetzt; bei mehreren monöcischen oder diöcischen Pflanzen wird in den männlichen Blumen die Stelle des Griffels durch eine Honigdrüse vertreten.

Die auf der innern Fläche der Blumenkronen entspringenden Honiggefäße sind oft oberflächlich, und oft bewirken sie eine Höhle, die, von Außen besehen, eine Hervorragung oder einen Sporn bildet, weßhalb Sprengel diesen Organen den Namen Nectarotheca gab; so bietet der Grund des Sporns der Li-

naria, des Veilchens u. a. m., stets ein mehr oder minder gut ausgebildetes Honiggefäß dar, und wenn diese Blumen regelmäßig werden oder sich in eine Peloria verwandeln, so enthält jeder ihrer Sporne ein Honiggefäß.

Die Gattung Parnassia zeigt uns sehr merkwürdige Honiggefäße *): zwischen einem jeden der fünf Staubgefäße erhebt sich vom Torus ein cylindrischer, ästiger Faden, mit, je nach den Arten, drei, fünf, sieben, oder neun Aesten, und jeder Zweig endigt sich in eine kuglichte Honigdrüse; ist nun dieser Apparat eine bloße Form von Honiggefäßen, oder sollte er etwa einen Büschel fehlgeschlagener Staubgefäße andeuten? Hierüber läßt sich unmöglich etwas bestimmtes sagen.

Der von den Honiggefäßen abgesonderte Nektar wird von den Bienen und den meisten saugenden Insekten, die daraus ihre Nahrung ziehen, gierig aufgesucht; indem die Insekten zu demselben zu gelangen suchen, geschieht es oft, daß sie die Staubgefäße reizen oder erschüttern und die Befruchtung veranlassen oder befördern. Auch kann es sich ereignen, daß solche Insekten, wenn sie Blumenstaub führend aus einer männlichen Blume kommen, diesen entweder auf weibliche Blumen dergleichen Art übertragen (pag. 538) und diese dadurch befruchten, oder ihn auf Blumen von verwandten Arten bringen und dadurch mit diesen Bastard-Befruchtungen bewirken. Ohne die Möglichkeit und selbst die Wirklichkeit dieser Thatsachen, als zufällige Erscheinungen betrachtet, zu läugnen, kann man doch bei weitem noch nicht schließen, daß diese Befruchtungsweise bei gewissen Gewächsen nothwendig sey, und daß die besondern Flecke oder Hervorragungen, die man an gewissen Blumen bemerkt, bezweckten, den Insecten die Honigtheile, die ihnen sonst entgehen könnten, oder auch die Blumen, auf welchen sie sich zu ihrem Vortheil setzen können, zu zeigen. Conrad Sprengel hat sich bemüht, diese, wie ich fürchte, mehr auf metaphysische Theorien, als auf die bloße Beobachtung der Thatsachen gegründeten Gedanken zu entwickeln; allein es ist nicht zu läugnen, daß er bei dieser Gelegenheit die Nectarien und Geschlechtsorgane der Pflanzen sehr zierlich dargestellt hat. (Man

*) Tourn., Inst., Taf. 127. Oed., Fl. dan., Taf. 584.

sehe Chr. Conr. Sprengel, das entdeckte Geheimn. der Natur im Bau und in der Befrucht. der Blumen, 1 Band, 8., 1793.)

Sechszehnter Artikel.

Vergleichung der blattartigen und blumenblattartigen Theile.

Bei der Beschreibung jedes einzelnen Organs der Blumen haben wir gesehen, daß einige durch ihren innersten Bau, ihre grüne Farbe, die Gegenwart der Spaltöffnungen und durch die Eigenschaft, Sauerstoffgas auszudunsten, wahren Blättern gleichen; dahin gehören die Deckblätter, die Kelchblätter und die meisten Fruchtknoten; andere besitzen ein zarteres Gewebe, sind mit mannigfaltigeren Farben geschmückt, haben keine Spaltöffnungen und können kein Sauerstoffgas aushauchen; zu diesen gehören die Blumenblätter, die Staubgefäße, die Stempel und einige Fruchtknoten. Nun müssen wir nothwendig untersuchen, in wie weit diese Grenzen ausgesprochen sind. Fangen wir zuerst
(pag. 539) mit denjenigen Fällen an, in welchen die gewöhnlich blattartigen Organe sich im blumenblattartigen Zustande befinden.

Die Kelchblätter nehmen häufig die Färbung und die Consistenz der Blumenblätter an; sind in diesem Falle beide Organe zugleich vorhanden, so kann ihre Unterscheidung keinen Zweifel leiden; so z. B. breitet sich der Kelch einer cultivirten Abart der Schlüsselblume (der Primula calycanthema) an seinem obern Theil in eine gefärbte und blumenblattartige Fläche aus, so daß die Blume zwei Blumenkronen zu haben scheint. Ebenso erweitert sich einer der Kelchlappen der Mussaenda und der Pinkneya in eine petaloïdische Fläche, während dagegen die anderen ihre gewöhnliche Größe und Gestalt behalten. So ist der Kelch bei mehrern Gattungen von Leguminosen, Labiaten, Verbenaceen u. a. m. mehr oder minder gefärbt, ohne daß man daran dachte, ihn mit der Blumenkrone zu verwechseln. Dann aber, wenn der Kelch gefärbt ist und zugleich die Petala fehlen oder eine ungewöhnliche Form annehmen, so hat man diesen gefärbten Kelch schon oft für eine Blumenkrone angesehen; dieß geschah z. B. bei den Anemonen, den blumenblattlosen Clematiden und den Gattungen Aquilegia und Delphinium, bei wel-

chen zwar Petala vorhanden sind, aber mißgestaltet und auf Rudimente reducirt. In allen diesen Fällen ist der Kelch, obgleich gefärbt, dennoch ein wahrer Kelch und man erkennt ihn theils durch die Analogie mit den verwandten Gattungen, bei welchen beide Wirtel vorhanden sind, theils durch die Beobachtung der gefüllten Blumen *).

Bisweilen ereignet es sich, daß selbst die Deckblätter, obgleich von den Petalen weiter entfernt, an dem gleichen Streben mit Theil nehmen und sich ganz oder theilweise, zufällig oder beständig, färben; allein diese Erscheinung findet nur dann statt, wenn der Kelch gefärbt ist; so sieht man hin und wieder einzelne Indi- (pag. 540)
viduen von Anemonen, bei welchen die Hülle (Involucrum) zum Theil blattartig, zum Theil gefärbt ist; die Deckblätter mehrerer Liliaceen, einiger Leguminosen, u. a. m., das Involucrum mehrerer Umbelliferen bieten mehr oder minder beständig die nämliche Erscheinung dar. Die Deckblätter der Salvia splendens, der Monarda und mehrerer andrer Labiaten sind stets mit den schönsten Farben gefärbt. Das Involucrum des Cornus florida **) ist so groß, so sehr gefärbt und ahmt die Blumenblätter so gut nach, daß es zu dem spezifischen Namen dieses hübschen Halbstrauchs Anlaß gegeben hat; eben so sind die Deckblätter der Garten-Hortensia so stark gefärbt und stehen den Blumen so nahe, daß es wenige Anfänger gibt, die sie nicht für wahre Blumenblätter nähmen.

Wenn man sich darüber wundert, daß Deckblätter oder Kelchblätter das Aussehen der Blumenblätter annehmen, und daraus folgern wollte, diese Organe seyen nicht ursprünglich blattartig, so würde man, theils durch die große Menge analoger Organe, welche blattartiges Aussehen gewinnen, theils durch die Beispiele von Blättern, welche Blumenblatt-Farben annehmen, sehr bald aus dem Wahne gerissen werden. So sind mehrere Arten, z. B. die Garten-Melde (Atriplex hortensis) ohne Unterschied bald gänzlich grün, bald gänzlich roth; andre, wie z. B. mehrere Arten von Amaranthus und namentlich Amaranthus tri-

*) De C., Mém. sur les fleurs doubles, in den Mém. de la Soc. d'Arcueil, Vol. III.

**) Bot. Mag., Taf. 526.

color, nehmen unter verschiedenen Umständen, oder selbst nur an verschiedenen Stellen der Pflanze, ziemlich auffallende rothe oder gelbe Färbungen an; andere, wie z. B. das Caladium bicolor *), haben durchgehends im Mittelpunkte ihrer Blätter einen breiten Fleck von eben so lebhafter Rosenfarbe als die mancher Blumenblätter; andere gibt es, wie z. B. die Tradescan-
(pag. 541) tia discolor **), und die Begonia discolor ***), bei welchen die eine Blattoberfläche mit dem schönsten Roth gefärbt ist; bei andern sind die Blätter stellenweise ziemlich beständig und ziemlich regelmäßig mit Flecken bezeichnet, die z. B. bei einigen Caladium roth, bei der Begonia argyrostigma ****) weiß, und beim Arum vulgare schwarz sind. Zu bemerken ist noch, daß die Blätter einer großen Menge Bäume am Ende ihres Lebens rothe oder gelbe Farben annehmen, welche selbst die Blumen zieren würden, und gemeiniglich mit der Farbe, welche die fleischigen Früchte dieser Bäume bei ihrer Reife erhalten, in Beziehung stehen.

Alle diese Beispiele, denen man leicht noch mehrere hinzufügen könnte, und bei welchen man die ursprünglich grünen Theile sich färben sieht, gehen darauf hinaus, zu beweisen, daß dieser Unterschied bei weitem nicht so wesentlich ist, als man glauben könnte. Gelingt es den Chemikern, zu beweisen, daß der harzige färbende Stoff, die Chromula, wenn er grün ist, (wo man ihn alsdann Chlorophyllum nannte), oder wenn er eine andre Farbe hat, dennoch in sich selbst nicht merklich verschieden sey, und mehrere Erfahrungen scheinen so schon zu diesem Resultat zu führen †), so wird man leicht einsehen, daß sehr leichte physiologische Abänderungen diese Farbveränderungen hervorzu-

---

*) Bot. Mag., Taf. 820.

**) Bot. Mag., Taf. 1152.

***) Bot. Mag., Taf. 1473. Andr., bot. repos., Taf. 627.

****) Link und Otto, Abb., Taf. 10. Hook., Fl. exot., Taf. 18.

†) Seitdem ich diese Zeilen geschrieben habe, scheint diese Vermuthung durch Macaire's Versuch, aus welchem hervorzugehen scheint, daß die gefärbte chromula von der grünen nur durch einen höhern Grad von Oxydation verschieden sey, bestätigt worden zu seyn. Man sehe die Mém. de la Soc. d'Hist. nat. de Genève, am Ende des dritten Bandes.

bringen vermögen, und daß folglich die Petala wohl nur bloße Ausartungen der blattartigen Organe seyn dürften.

Was wir bereits von den Blättchen, vom Kelch und vom Involucrum gesagt haben, kann man mit völlig gleichem Rechte (pag. 542) auch von den Carpellen wiederholen, deren Fruchtknoten sich bald im blattartigen, bald im gefärbten Zustande befindet, ohne daß man übrigens in ihrem Bau irgend eine wesentliche Verschiedenheit bemerkte. So ist das Ovarium bei sehr nahe verwandten Pflanzen, z. B. bei den Ornithogalum und den Scilla, bei den einen grün und von blattartigem Aussehen, bei den andern gefärbt und von blumenblattartigem Aussehen. Es gibt wenige Familien, in welchem man diese Verschiedenheit zwischen den verwandten Gattungen nicht anträfe.

Wenn aber, was niemand bestritten hat, die Bracteen Blätter sind; wenn die Sepala Blätter sind, woran man kaum zweifeln kann, und wenn die Carpelle Blätter sind, was ich weiter oben bewiesen zu haben glaube; wenn also alle diese Organe, obgleich blattartigen Ursprungs, demungeachtet mehr oder weniger fähig sind, sich zu färben, oder petaloïdisch zu werden, warum sollten dann die Petala selbst sich in einem andern Fall befinden? Warum sollten sie nicht auch Blätter seyn, die nur beständiger als die andern verwandelt wären? Diese Vermuthung wird sogleich mehr Gewicht erlangen, wenn wir untersucht haben werden, ob diejenigen Organe, die beständig blumenblattartig sind, sich auch in blattartiger Gestalt zeigen können.

Als ein Beispiel hievon könnte ich die in Blätter verwandelten Carpelle, die man am Lathyrus latifolius, bei einer Abart von Kirschen, u. s. w., bemerkt hat und deren ich schon erwähnte, anführen. Allein dieß wären zweideutige Beispiele, weil die Carpelle in ihrem gewöhnlichen Zustande fast blattartig sind. Die Beispiele von in Blätter verwandelten Blumenblättern sind zwar seltener, aber beweisender. Ich führe hievon einige Fälle an:

1) Man zieht in den Gärten eine Monstrosität der Hesperis matronalis, bei welcher sämmtliche Blumen durch (pag. 543) eine Menge blattartiger, sich in einem Mittelzustande zwischen den Petalen und den Blättern befindender Organe, ersetzt sind, so daß man nicht umhin kann, diese Blumen als gefüllte Blumen mit halb-blattartigen Petalen anzusehen. Mehrere gefüllte

Abarten von Anemonen, Ranunkeln, u. s. w., bieten diese Erscheinung dar, und ich habe Blumen vom weißen Diptam) Dictamnus albus) beobachtet, bei welchen sämmtliche Blumenorgane, die, wie in den vorigen Fällen in vermehrter Zahl vorhanden waren, das Aussehen der Blätter angenommen hatten *).

2) Die einfachen Blumen zeigen, obgleich seltener, die gleiche Erscheinung; ich habe in den salzigen Sümpfen zwischen Dieuze und Moyenvic eine Ausartung des Ranunculus philonotis gefunden, bei welcher die Petala grün geworden und mit Spaltöffnungen versehen waren, wie die Blätter, während hingegen die übrigen Theile der Blume sich in ihrem gewöhnlichen Zustande befanden.

3) Dumas **) und Röper ***) haben beiderseits eine Monstrosität der Campanula rapunculoides gefunden, die für das Studium des Blumenbaues von hoher Wichtigkeit ist. Diese Campanula bietet zuweilen auf dem gleichen Individuum normal gebaute Blumen dar, andre, bei welchen die Petala in Blätter verwandelt sind, und noch andre, bei welchen die Petala, die Staubgefäße und selbst die Carpelle in Blätter verwandelt waren.

Eine ganz analoge Erscheinung habe ich an der Anemone nemorosa ****) beobachtet; hier waren die Blumen dadurch, daß
(pag. 544) die meisten ihrer Organe in Blätter umgeformt waren, verunstaltet, allein die noch hin und wieder übrig gebliebenen Antheren verriethen deutlich die ursprüngliche Bestimmung dieser Organe. Eine sehr ähnliche Beobachtung hat Bridel am Erysimum officinale gemacht, bei welchem die meisten Blumentheile in Blätter umgestaltet waren †). Cassini hat eine Scabiosa

*) Diese Ausartung wurde schon vor mehr als hundert Jahren von Marchant (Mém. acad. des Scienc. de Paris, 1693, S. 23) und neuerlich von Du Petit-Thouars beobachtet. †)

**) Zufolge einer handschriftlichen Note und einem getrockneten Exemplar, die mir Dumas 1819 mitgetheilt hat.

***) Mémoire sur l'inflorescence, 1826, p. 99, u. f.

****) Man sehe Taf. 35.

†) Journ. de Genève, 1791, Nr. 4. Muscol., vol. 1, p. 52.

†) Vor einigen Jahren hat der verstorbene Eysenhardt dieselben Mißbildungen an denselben Pflanzen beobachtet. Man sehe Linnaea I, S. 577, tab. VII.
Anm. des Uebers.

columbaria *) beschrieben, deren Filamente verdickt und krautartig, und deren Staubbeutel in ein kleines, grünes Blatt, dessen Blattstiel das Filament war, umgewandelt waren.

Auf diese Theorie und die aus ihr entspringenden Folgerungen werden wir sogleich wieder zurückkommen; einstweilen aber beschränken wir uns darauf, zu bemerken, daß die, die Blume umgebenden, oder sie bildenden Blätter sich im blattähnlichen oder im blumenblattartigen Zustande darbieten können, und daß, wenn gleich ein jedes derselben zu dem einen dieser Zustände mehr als zum andern geneigt ist, es dennoch, aus uns unbekannten Ursachen, in den anderen übergehen könne. Diese beiden Zustände scheinen eher physiologische Erscheinungen, als wahrhaft anatomische Verschiedenheiten zu seyn; der blattartige Zustand ist derjenige, in welchem diese Organe zur Ernährung dienen, und der petaloïdische Zustand trachtet mit mehr oder minder Energie dahin, sie den Geschlechtsorganen zu nähern. Zum Schlusse endlich bemerken wir, daß der Zustand der die Blume oder selbst den Blüthestand zusammensetzenden Wirtel sich im Allgemeinen nur durch stufenweise Annäherung abändert; so werden die Deckblätter nur dann petaloïdisch, wenn es auch die Kelche sind; die Staubgefäße werden nur dann blattartig, wenn auch die Blumenblätter bereits in diesen Zustand übergetreten sind, u. s. w.

Siebenzehnter Artikel. (pag. 545)

Von der besonderen Analogie zwischen den männlichen und weiblichen Blumen-Organen.

Die im vorhergehenden Artikel enthaltenen Thatsachen haben bereits mit zu beweisen geholfen, daß die verschiedenen Blumentheile einander sehr analog sind; verfolgen wir nun diese Art Untersuchungen und beobachten wir insbesondre die Geschlechtsumwandlungen, so wird uns die merkwürdige Gleichartigkeit dieser Organe immer auffallender werden.

Die nämlichen Pflanzen-Organe, oder die Staubgefäße,

*) Bull. philom., Mai 1821. Opusc. phytol., 2, S. 549.

können sich bisweilen, durch uns unbekannte Ursachen, in weibliche Organe oder Carpellen umgestalten und alsdann, statt Blumenstaub, Eierchen enthalten. In den bis jetzt beobachteten Fällen dieser Art findet man die Filamente im natürlichen Zustande, die Antheren aber in Carpellen verwandelt; meist bleiben die Staubgefäße, wenn sie zahlreich sind, zum Theil im männlichen Zustande und nur die inneren Kreise verwandeln sich in weibliche Organe. Bisweilen findet man Staubgefäße, deren Anthere halb mit Eierchen und halb mit Pollen-Körnern gefüllt ist. Die erste Beobachtung dieser ungewöhnlichen Metamorphose ist von Du Petit-Thouars *) an dem Sempervivum tectorum gemacht worden, bei welchem dieser Zufall, wenigstens im nördlichen Frankreich und in England, häufig zu seyn scheint. Durch diese schöne Beobachtung ward meine Aufmerksamkeit angeregt; kurze Zeit nachher fand ich an den innern Staubgefäß-Kreisen einer im Treibhaus gezogenen Magnolia fuscata die nämliche Metamorphose wieder, und seither habe ich häufig männliche Kätz-
(pag. 546) chen verschiedener Weiden-Arten gesehen, bei welchen einige Staubgefäße in Carpelle umgewandelt waren, und meist bildeten die beiden in Carpelle verwandelten Staubgefäße der nämlichen Blume eine der gewöhnlichen Frucht des Baumes ähnliche Frucht. Eine solche Umwandlung haben Richard an der Erica tetralix und Brown am Cheiranthus Cheiri; Du Petit-Thouars am Garten-Mohn ***); Guillemin an der Euphorbia esula; Seringe an der Cucurbita Pepo; Röper an der Campanula rapunculoides, beobachtet, u. s. w.

Bei einigen der letzten angeführten Beispiele war die Erscheinung noch dadurch ausgezeichnet, daß sie zugleich mit einer Verwachsung vergesellschaftet war; so hat R. Brown beobachtet, daß die in Carpellen verwandelten Staubgefäße des Cheiranthus cheiri rings um das gewöhnliche Pistill so mit einander verwachsen waren, daß sie eine Art Scheide um dasselbe bildeten, dergestalt, daß der Querdurchschnitt außer den beiden Central-Fächern in einem äußeren Kreise noch eben so viel Fächer darbot, als Antheren in Carpelle umgewandelt worden waren.

Die

*) Nouv. bull. philom., 1807, S. 30.

**) Man sehe Taf. 39, Fig. 3.

Die nämliche Thatsache hat Röper an der Campanula rapunculoides beobachtet, deren Frucht ebenfalls zwei Kreise von Carpellen darbot. Es wäre nicht unwahrscheinlich, daß die kleine Anzahl der Fälle, in welchen man Früchte mit zwei Kreisen samenführender Fächer beschrieben hat, ebenfalls Erscheinungen dieser Art wären.

Eine andere, seltnere Umwandlung, als die vorige, ist die, wo ein Carpell sich in ein Staubgefäß verwandelt; diese hat Röper an der Euphorbia palustris und an der Gentiana campestris beobachtet. In diesem Fall scheint eins der Carpelle in der Frucht zu fehlen und sich in Gestalt eines Staubbeutels wieder vorzufinden; da ich noch nicht Gelegenheit hatte, diese Erscheinung selbst zu sehen, so kann ich sie nicht umständlich beschreiben; sie verdient es sehr, von den Beobachtern verfolgt zu werden. Wahrscheinlich wird man bei mehreren diöcischen Pflanzen finden, daß die mittelsten Staubgefäße der männlichen Blumen metamorphosirte Carpelle sind. Vielleicht auch wird man bei einigen Blumen, die einen unvollständigen, inneren Kreis von Staubgefäßen und eine geringere Anzahl Carpelle, als im normalen Zustande, darbieten, finden, daß diese inneren Staubgefäße verwandelte Carpelle sind. Auf diese Weise hätte man Hülfsmittel, die normale Symmetrie der Wesen zu entdecken. Wie es auch um diese Vermuthungen stehen mag, so bleibt doch so viel erwiesen, daß sich die Antheren in Carpelle und die Carpelle in Antheren umgestalten können, und da diese doppelte Erscheinung in Familien, die von einander weit geschieden sind, beobachtet worden ist, so darf man glauben, daß sie, je mehr die Aufmerksamkeit der Beobachter für das Studium dieser Art Mißbildungen, welche vorzüglich die außerordentliche Analogie zwischen der Beschaffenheit der verschiedenen Blumen-Organe zu beweisen trachtet, angeregt seyn wird, in allen Familien werden entdeckt werden. (pag. 547)

Schon seit langer Zeit hatten die Zootomen, ergriffen von den merkwürdigen Aehnlichkeiten des Baues, die zwischen den männlichen und weiblichen Organen der großen Thiere stattfinden, vermuthet, es möchten diese Organe ursprünglich wohl identisch seyn und ihre Verschiedenheiten nur andern Entwicklungen verdanken. Was in den

Pflanzen vorgeht, dürfte wohl, auf einem andern Wege, zur gleichen Ansicht führen.

Achtzehnter Artikel.

Allgemeine Schlüsse und Betrachtungen über den Bau der Blumen.

Aus allen vorhergehenden Artikeln geht hervor, daß eine
(pag. 548) Blume, aus dem anatomischen Gesichtspunkte betrachtet, durch mehrere symmetrisch unterhalb und innerhalb einandergestellte Blüthenblatt-Wirtel gebildet werde, deren einige (nämlich der Kelch und zuweilen die Fruchtknoten) von blattartiger und ernährender, andere (nämlich die Petala und Staubgefäße) von petaloïdischer und sexueller Beschaffenheit sind, oder, wenn man sie aus einem andern Gesichtspunkte betrachtet, von welchen die einen (Kelch und Blumenkrone) als beschützende, und die andern (Staubgefäße und Griffel) als Geschlechts-Organe dienen.

Jeder Wirtel kann aus mehreren gleichartigen Kreisen gebildet seyn, woraus folgt, daß die Gesammt-Zahl der Kreise von der Einheit bis zu einer unbegrenzten Zahl wechseln kann. So findet man in der weiblichen Blume der Euphorbien und den nackten, unisexuellen Blumen einen einzigen; in der männlichen Blume der Euphorbien und den meisten unisexuellen Blumen der Monochlamydeen zwei; im Cneorum und fast allen zwitterblüthigen Monochlamydeen drei; in den isostemonischen Dikotyledonen vier; in den diplostemonischen Dikotyledonen und den als isostemonisch betrachteten Monokotyledonen fünf; in den mit drei Staubgefäß-Kreisen versehenen Dikotyledonen und den diplostemonischen Monokotyledonen sechs Wirtel, u. s. w.

Betrachten wir die Blumen in dieser Beziehung, so finden wir, daß es Kelche gibt, die aus einem einzigen oder zwei Kelchblätter-Kreisen bestehen; wegen der Schwierigkeit, die äußern Kelch-Kreise mit Bestimmtheit von denjenigen der eigentlichen Deckblätter zu unterscheiden, läßt es sich nicht mit Gewißheit sagen, ob es deren gibt, die durch eine größere Anzahl Kreise gebildet werden.

Es gibt Blumenkronen mit einem einzigen, mit zwei oder mehrern Blumenblätter-Kreisen.

Ebenso gibt es unstreitig Staubgefäße, die eine, zwei, oder mehrere Reihen bilden; und in diesem Wirtel ist die Zahl am unbestimmtesten.

Es gibt Carpelle, die in einen einzigen Kreis gestellt sind, (pag. 549) und dieß ist fast allgemein der Fall; sind aber die Kreise zahlreich, so stehen sie auf einer in der Verlängerung des Blumenstielchens bestehenden Axe; sie sind alsdann auf derselben nach einer Schraubenlinie geordnet, bisweilen an ihrer Basis mit besondern Deckblättern versehen, wodurch sich diese Blumen den kopfförmig zusammengehäuften nähern. Diese Axe ist alsdann fähig, sich in einen blättertragenden Zweig zu verlängern*), und die nämliche Neigung findet sich sogar bei denjenigen Blumen wieder, deren Axe wenig oder gar nicht verlängert ist, sobald nur die Carpelle nicht zu einem ganz regelmäßigen Wirtel zusammengeordnet sind. Die Blumen mit quirlförmigstehenden Carpellen sind also die wahren Endigungen der Zweige; diejenigen mit spiralförmigstehenden Carpellen können zwar auch Zweig-Endigungen seyn, sind es aber nur vermöge der Erschöpfung der Central-Theile, und wenn dieselben wohlgenährt sind, oder wenn die Geschlechtstheile fehlschlagen, so kann sich der Zweig an seiner Spitze verlängern.

Die Zahl der Theile eines jeden Wirtelkreises oder eines jeden Wirtels ist bei jeder Pflanze, oft sogar bei jeder Familie bestimmt, bei den Dikotyledonen ist es meist die Zahl fünf, bei den Monokotyledonen die Zahl drei. Man kann glauben, daß die Zahl der Wirtel-Theile oder Kreise einer und derselben Blume ursprünglich die gleiche sey; allein in mehreren Fällen erscheint sie sehr verschieden: weil erstlich die Anzahl der Wirtel-Kreise sehr verschieden ist; und es oft einen einzigen Blumenblatt-Kreis, und dagegen zwei, drei, vier und mehr Staubgefäß-Kreise gibt u. s. f.; und zweitens, weil einige Theile fehlschlagen, zusammen verwachsen, oder sich metamorphosiren.

Die einzelnen Theile jedes Wirtels oder jedes Kreises können (pag. 550) in allen möglichen Graden untereinander durch Cohäsion (par cohérence) verwachsen und entweder ganz getrennt, oder durchaus

---

*) Turpin, Iconogr,, Taf. 2, bis, Fig. 1, 2, 3, Hopk., Fl. anom. Taf. 9. Swert., Floril. nov., Taf. 32.

verwachsen seyn. Dieser Grad von Verwachsung bestimmt die sogenannten Einschnitte (découpures) und Zipfel (divisions).

Die Theile eines jeden Wirtelkreises oder eines jeden einreihigen Wirtels wechseln gemeiniglich mit denen des vorhergehenden Kreises ab. So wechseln, in einer aus vier einreihigen Wirteln bestehenden Blume, die Blumenblätter mit den Kelchblättern ab, die Staubgefäße alterniren mit den Blumenblättern und stehen folglich vor den Kelchblättern, und die Carpellen alterniren mit den Staubgefäßen und stehen folglich vor den Petalen. Besteht jeder Wirtel aus mehreren Kreisen, so wechseln ebenfalls die Theile jedes Kreises mit denen des vorhergehenden und folgenden ab. Die Wirtel und ihre Kreise können unter einander ungleich oder verschieden seyn, ohne daß darum die Blume aufhört, regelmäßig zu seyn; unregelmäßig wird sie, sobald einer der Theile eines Wirtels oder Kreises von den übrigen Theilen desselben Kreises verschieden ist.

Die Theile eines jeden Wirtels sind im Stande, mit denen des nächsten Wirtels durch Adhäsion (par adhérence) zu verwachsen; so können die Petala mit den Kelchblättern und den Staubgefäßen verwachsen; die Staubgefäße verwachsen häufig mit den Petalen, und sehr selten mit den Carpellen. Durch Vermittelung des Torus, der die gemeinschaftliche Grundlage der Blumenblätter und Staubgefäße ist, können die Kelchblätter mit den Carpellen verwachsen seyn; alsdann hängen die Blumenblätter und die Staubgefäße mit dem Kelch zusammen, und scheinen unweit seiner Spitze, oder wenigstens an demjenigen Punkte, wo er frei zu werden anfängt, zu entspringen.

Die Theile eines jeden Wirtels sind im Stande, sich in wahre Blätter zu verwandeln, die denen der Pflanze gleichen.
(pag. 551) Diese Erscheinung ist häufiger bei denjenigen Theilen, die schon an sich blattähnlicher sind, nämlich bei den Kelchblättern und Carpellen.

Die Theile eines jeden Wirtels sind fähig, ein blumenblattartiges Aussehen anzunehmen; diese Erscheinung ist sehr gewöhnlich bei den Petalen, häufig bei den Staubgefäßen, und findet seltener bei den Carpellen (wenn nicht etwa an ihren Griffeln), bei den Sepalen und selbst bei den Deckblättern statt.

Die Theile eines jeden Kreises oder eines jeden Wirtels

können die Beschaffenheit des sie unmittelbar berührenden Kreises annehmen. So findet man z. B. bei der Primula calycanthema in Petala verwandelte Kelchblätter; ferner in Staubgefäße verwandelte Blumenblätter (Capsella bursa pastoris), in Carpelle verwandelte Staubgefäße (Magnolia fuscata); oder das Umgekehrte, nämlich: in Staubgefäße verwandelte Carpelle (Euphorbia palustris), in Petala verwandelte Staubgefäße (alle gefüllten Blumen) oder in Kelchblätter verwandelte Petala (Ranunculus abortivus). Sehr glücklich hat Göthe die erstere dieser Verwandlungs-Reihen mit dem Namen der aufsteigenden oder directen Metamorphose *), und die zweite mit dem der herabsteigenden oder umgekehrten **) bezeichnet.

Sämmtliche Blumenwirtel sind sich also rücksichtlich ihres Gewebes ursprünglich sehr ähnlich, weichen aber in ihrer physiologischen Beschaffenheit sehr von einander ab. Die im blattartigen Zustande befindlichen, wie die Deckblätter oder die Kelche, dienen zur Ernährung, die übrigen zur sexuellen Fortpflanzung. Bei mehreren der Blumen-Wirtel kann man in den Organen den sie zusammensetzenden Theil der Blätter ziemlich gut unterscheiden, und davon die Spur des Blattstiels oder der Blattfläche mehr oder minder deutlich erkennen; ersterer ist bei den äußern zur Bedeckung dienenden Theilen, letzte- (pag. 55a)
rer bei den innern und eigentlich reproductiven Organen mehr entwickelt. So stellen bei den Kelchen die Sepala gewöhnlich erweiterte, und mehr oder weniger fibrös oder blattartig gewordene Blattstiele vor; bisweilen ist die Blattfläche daran sichtbar, wie z. B. bei den Rosen. Bei den Blumenkronen scheinen die Petala gemeiniglich aus dem zu einer petaloïdischen Blattfläche erweiterten Blattstiel gebildet zu seyn; bisweilen zeigen sie uns einen Nagel (unguis), der die Stelle eines Blattstiels vertritt, und eine Blattfläche oder Tute („cornet"),

---

*) Goethes eigene Worte (zur Morph. I, S. 4.) sind: regelmäßige, oder fortschreitende Metamorphose.

Anm. des Ueb.

**) Goethe nennt sie (a. a. O.) unregelmäßige, oder rückschreitende Metamorphose.

Anm. des Uebers.

welche die Rolle der Blattfläche spielt. Ebenso kann man bei den Staubgefäßen den Staubfaden unterscheiden, der sich als Blattstiel verhält, und die Anthere, die aus den beiden auf sich selbst eingerollten und dadurch zwei Fächer bildenden Rändern der Blattfläche besteht; gelingt es uns, an denselben den Ursprung des Blumenstaubes genau auszumitteln, so wird man wahrscheinlich sehen, daß er aus den Enden der kleinen Seiten-Fäserchen der Blattfläche hervorgeht. Bei den Carpellen endlich ist es am häufigsten der Fall, daß der Blattstiel fehlt; die Blattfläche bildet das Carpell, und die Eierchen entspringen an den Enden der Seiten-Nerven.

Bisweilen ist der Blattstiel an den Carpellen vorhanden, (z. B. bei Sterculia, Phaca u. a. m.), und dann sind dieselben gestielt (pedicellata); wenn aber mehrere Carpelle mit verwachsenen Blattstielen vorhanden sind, so muß man sich wohl in Acht nehmen, diese einer Axe gleichende Stütze (z. B. bei Helleborus) nicht mit der Central-Axe, welche die Fortsetzung des Stengels ist (z. B. bei Myosurus) zu verwechseln; mir ist noch kein allgemeines Unterscheidungsmittel dafür bekannt. Das Ende der Carpelle verlängert sich in einen Stempel, der aus der nämlichen Stelle entspringt, an welcher man bei einer großen Menge von Blättern eine Borste oder eine Spitze (mucro), oder auch eine Endranke antrifft, welche folglich das Rudiment dieses Organes wäre.

Die wichtigen Unterschiede, die man zwischen den gewöhn-
(pag. 553) lichen oder Ernährungs-Blättern und denjenigen, welche die Blume bilden, bemerkt, sind folgende:

1) daß die gewöhnlichen Blätter in ihrer Achsel eine Knospe tragen, und daß sie an den Enden ihrer Nerven selten (das Bryophyllum ausgenommen) Keime besitzen, die einer Entwickelung fähig sind; daß hingegen die die Blume bildenden oder sie umgebenden Blätter keine Knospen in ihren Achseln haben, dagegen aber, wenigstens wenn sie in der Blattfläche und nicht im Blattstiel bestehen, Seiten-Knospen besitzen, die sich zu Pollen oder befruchtenden Körpern oder zu befruchtbaren Eierchen entwickeln können. Vielleicht sind die in der Achsel gewisser Blumenorgane sich entwickelnden Knöllchen (bulbilli), die Gegenstücke zu den Achsel-Knospen der gewöhn-

lichen Blätter, ungefähr so, wie die Seiten-Keime des Bryophyllum bei den gewöhnlichen Blättern die Repräsentanten der Eierchen der Carpellar-Blätter sind. Indessen trifft man doch einige Beispiele von Blüthenblättern an, die mit mehr oder minder ausgebildeten Knospen versehen sind; Beispiele hievon hat Röper bei den Euphorbien gefunden und angeführt *), und mir die Erscheinung an der Euphorbia cyparissias gezeigt. Choisy hat im botanischen Garten von Genf eine Rosen-Monstrosität beobachtet, bei welcher sich anstatt der Staubgefäße, am inneren Rande des Torus, ein Wirtel von unregelmäßig gebauten, aber noch erkennbaren, Blumenknospen entwickelt hatte. Diesen Thatsachen kann man die sprossenden Calendula, Bellis **) und Scabiosen beizählen, bei welchen aus der Achsel der Blumenhüllen-Blätter gestielte Blumenknospen entspringen.

2) Die gewöhnlichen Blätter sind fast stets gegenüberstehend oder in Schraubenlinien, die die Blume bildenden dagegen (pag. 554) fast immer quirlförmig gestellt. Unter den gewöhnlichen Blättern gibt es nur sehr wenige Beispiele von wirklichen Quirlen (Hippuris, Myriophyllum); denn bei den meisten Quirlen führen nur zwei einander gegenüberstehende Blätter in ihren Winkeln Knospen, und folglich sind die andern eine Art Nebenblätter. Bei den Blättern der Blume gibt es nur da Beispiele von spiralförmiger Stellung, wo die Carpelle längs einer wirklichen Axe stehen, und wo wir gesehen haben, daß dieser Bau vielleicht eine Anhäufung mehrerer Blumen, und nicht eine einzige Blume anzeigt. Wir fügen hier ferner hinzu, daß, selbst wenn die Stengelblätter quirlförmig stehen, die Zahl der Blätter eines jeden Quirls zu der der Blumentheile in keiner

*) Roeper, enum. Euph., Taf. 3, Fig. 58. †)

**) Swert., Floril. nov., Taf. 98, Fig. 5.

†) Unser Verfasser scheint hier aus dem Gedächtniß citirt zu haben, denn Fig. 58 stellt die Adventiv-Knospen am Kotyledonen-Internodium der Euphorbia Lathyris dar, und an C. Cyparissias, wo weder Kelch noch Blumenkrone vorhanden sind, hat Röper, wie wir aus seinem eigenen Munde wissen, die Fructifications-Blattachselknospen nie gefunden. Wohl aber sah Röper bei der Caltha palustris und dem Solanum Lycopersicum Knospen in der Achsel der Kelchblätter. Man vergl. J. Roeper, observ. aliq. in florum inflorescentiarumque naturam. Linnaea I, S. 458. Anm. des Uebers.

nothwendigeren Beziehung steht, als zwischen der Zahl der Blätter einer jeden Spirale und den Blumentheilen stattfinden kann.

3) Wenn die gewöhnlichen Blätter schlecht genährt oder gefärbt sind, so können sie zwar das Aussehen der Blumenblätter annehmen, weichen aber immer sehr davon ab, und man sieht sie niemals etwas den Geschlechtsorganen ähnliches hervorbringen. Die Blätter der Blume hingegen sind in ihrem gewöhnlichen Zustande von den vorigen sehr verschieden; allein in gewissen Fällen nehmen sie, das Daseyn der Achselknospen abgerechnet, völlig den Charakter derselben an. Kann die Stellung dieser Organe diesen Unterschied erklären? Gibt es irgend ein Mittel, die quirlförmige Stellung der Blumen-Blätter mit der oft sehr verschiedenen der gemeinen Blätter der gleichen Pflanze in Zusammenhang zu bringen? Der letztere Punkt wäre dadurch von hoher Wichtigkeit, weil er die Geschichte der Reproductions-Organe an diejenige der Vegetations-Organe gänzlich anknüpfen würde; allein die zur Erreichung dieses Zieles gemachten Versuche sind noch zu hypothetisch und zu un-
(pag. 555) vollkommen, als daß ich sie anzuführen wage.

Die ausnehmende Analogie zwischen den Blättern und den Blumen-Theilen zu bestätigen, trägt folgendes merkwürdige Beispiel mit bei: man zieht in den Gärten eine Mißbildung der weißen Lilie, bei welcher das Ende eines jeden Zweiges statt der Blumen eine unbestimmte Anzahl Blätter trägt, die, wie die gewöhnlichen Blätter, spiralförmig oder dachziegelförmig angeordnet sind, sich aber dadurch auszeichnen, daß sie gefärbt und gänzlich blumenblattartig sind; von den Blumentheilen unterscheiden sie sich also nur dadurch, daß sie nicht in Quirlen oder Wirteln stehen.

Aus allen angeführten Beispielen und Analogien kann man schließen, was der große Goethe geahnt hatte, was mehrere Botaniker der deutschen Schule, und insbesondre Röper angenommen haben, was Turpin *) in seiner Iconographie

*) Von Turpin's Meinung weiche ich darin ab, daß ich den Griffel nicht als durch die Fortsetzung der Blumen-Axe, oder als vom Stengel (den er Systéme axifère nennt), sondern, gleich den andern Blumenorganen, als aus quirlförmig stehenden Blättern gebildet

zum Theil entwickelt hat, was Robert Brown, nach einigen in seinen Schriften zerstreuten Stellen, anzunehmen scheint, und was ich selbst in mehrern der meinigen theilweise angedeutet, aus allem diesem, sage ich, kann man schließen, daß sämmtliche Blumentheile aus durch ihre Stellung abgeänderten Blättern oder seitlichen Organen (organes appendiculaires) des Stengels gebildet werden. Eine Blume ist also eine Art Rosette oder Endknospe *), deren Blätter quirlförmig stehen und weniger die Ernährung bezweckende Entwickelung erlangen, als gewöhnlich, dagegen aber neue Gestalten annehmen und neue Verrichtungen ausüben. Ist die Vegetationskraft sehr groß, so bleibt eine größere Anzahl Blätter im blattartigen Zustande, und die Zweige tragen weniger Blumen; nimmt die Vegetationskraft ab, so streben die obern Blätter um so eher danach, sich in Blumentheile umzuformen; dieß ist ein, selbst von den Gärtnern, praktisch beobachtetes Gesetz.

Die ausnehmende Leichtigkeit, mit welcher man mittelst dieser Theorie dahin gelangt, alle Anomalien und Ausartungen **) der Blumen zu erklären, ist ein sicherer Bürge für ihre Wahrheit; die Astronomen haben das Weltsystem erst dann als

betrachte. Ich spiele hier auf die in der Iconographie (S. 52) stehende Definition an, an mehreren andern Stellen scheint sich aber der gleiche Verfasser meiner Meinung zu nähern.

*) Der Gedanke, die Blume als eine Art Knospe und alle ihre Theile als verwandelte Blätter zu betrachten, weicht von Du Petit-Thouar's Meinung etwas ab, der sie als die Entwickelung des Blattes und der Achselknospe zugleich ansieht. Ich begreife nicht, welche Rolle man bei dieser Theorie dem Blatte anweisen könnte, da mir hingegen die Entwickelung der Knospe allein Alles auf die glücklichste Weise zu erklären scheint.

**) Im Verlaufe dieses ganzen Kapitels habe ich bereits eine Menge Beispiele dieser Ausartungen angeführt und gelegentlich ihre Erklärung gegeben; es sey mir nun vergönnt, eine höchst merkwürdige Beobachtung dieser Art, die mir Röper mitgetheilt hat, hier mit seinen eigenen Worten anzuführen:

„Die normalen Blumen der Tulipa Gessneriana bestehen, „wie der meisten Monokotyledonen, aus fünf Wirteln oder Krei„sen, deren jeder drei Theile oder Organe zählt." †)

†) Im Original steht hier ein Druckfehler, nämlich: formés de cinq verticilles ou rangs de trois parties, ou organes charnus; statt charnus muß chacun gelesen werden. Anm. des Uebers.

(pag. 556) gänzlich bewiesen betrachtet, als sie mit Hülfe desselben die scheinbaren Abweichungen der Gestirne erklären konnten.

„Die beiden ersten Wirtel bilden das Perianthium, „dessen drei äußere oder untere, gewissermaßen dem Kelche der „Dikotyledonen analoge Blätter, oft in ihrer Mitte noch grünlich „und fast immer spitzer sind, als die drei inneren oder oberen, mit „den vorigen abwechselnden und gewissermaßen der Blumenkrone „analogen Blätter. Die Blätter der beiden folgenden Wir=
(pag. 557) „tel (deren unter einander abwechselnde Theile den Organen der „vorhergehenden Kreise gegenüberstehen) bilden die sechs Staub= „gefäße, von welchen die unteren, dem äußeren oder unteren „Range des Perianthiums gegenüberstehenden, die kürzern sind."

„Die mit einander verwachsenen und in der Mitte der Blume „stehenden Theile des fünften Wirtels machen die Frucht „aus. Die Theile der Frucht (Carpelle oder Ovarien) wechseln mit „den Theilen des vierten Wirtels (den drei inneren Staubgefäßen) „ab und stehen folglich den drei äußeren Blättern des Pe= „rianthiums (dem ersten Blumenwirtel) gegenüber."

„Es braucht also die Natur fünfzehn Blätter oder Organe, um „eine normale Tulpen=Blume zu bilden; sie weiß sich aber auch mit „wenigeren zu behelfen, wie man dieß aus der Beschreibung einer „abnormen, im Monat Mai in einem Garten bei Genf gefundenen, „und nur aus zwölf Blättern zusammengesezten Tulpe, ersehen „wird."

„Die beiden ersten Kreise, so wie der dritte waren „völlig auf die gewöhnliche Weise gebildet und gestellt; d. h. es „waren ein sechstheiliges Perianthium und drei den äußern Blät= „tern dieses Perianthiums gegenüberstehende Staubgefäße vorhan= „den; die drei innern Staubgefäße hingegen fehlten, oder „waren vielmehr durch die Frucht ersetzt, die, wie gewöhn= „lich, aus drei Carpellen bestand, welche außer ihrer Stellung „nichts Besonderes zeigten. Die Carpelle nämlich, anstatt den „äußern Staubgefäßen und Perianthium=Blättern gegenüber= „zustehen, waren so gestellt, daß sie mit diesen drei Staubge= „fäßen und Perianthium=Theilen abwechselten, und folglich die „Fächer oder Carpelle den drei innern Theilen des Perianthiums „gegenüberstanden."

„Diese zur Unterstützung der Lehre von der Pflanzen=Metamor= „phose und des großen Gesetzes des Fehlschlagens höchst schätzbare „Thatsache scheint mir ganz offenbar zu beweisen, daß die Natur „hier die Frucht auf Kosten desjenigen Wirtels gebildet hatte, der „in den normalen Blumen bestimmt ist, die inneren Staubgefäße „zu liefern."

In einem sehr weiten Sinne könnte man sagen, es existiren bei den Pflanzen eigentlich nur drei Organe, die Wurzel, der Stengel und die Blätter, und das, was den ganzen Apparat der Blumen und der Früchte ausmacht, seyen nur verschiedene Abänderungen, welche theils die Endspitzen der Stengel, theils die blattartigen oder seitlichen Organe darbieten. (pag. 558)

Daraus aber, daß die Blumentheile als modificirte Blätter angesehen werden können, darf man keineswegs schließen, daß sie bei ihrer Form-Umwandlung nicht auch neue Verrichtungen übernehmen können, und man soll, so scheint es mir, aus dieser Ansicht durchaus keinen Beweisgrund gegen die Sexualität schöpfen. Im Gegentheil trachten alle Analogien dahin, zu beweisen, daß die abgeänderten Organe oft zu Verrichtungen dienen, die von den ursprünglichen sehr verschieden sind, und insbesondre scheint mir die sexuelle Befruchtung bei den Gewächsen ungefähr in demselben Grade erwiesen zu seyn, als bei den Thieren. Da die Beurtheilung dieser Sache in's Gebiet der Physiologie gehört, so kann sie in dieser, der bloßen Beschreibung der Organe gewidmeten, Schrift nicht Raum finden.

Ende des ersten Bandes.

Druckfehler.

Seite 10 Zeile 19 statt Vegetationsort, lese man Vegetations-Akt.
— 14 — 5 st. im Parenchym, Wurzelknollen ꝛc. l. m. im Parenchym der Wurzelknollen.
— 14 Note **) st. Taf. 1, 2 und 3 l. m. Taf. 1, Nr. 2 und 3.
— 19 Zeile 18 st. dem Linsenkörper, l. m. den Linsenkörpern.
— 25 — 14 st. ihre Geschichte, l. m. ihrer Geschichte.
— 25 — 15 st. ihren, l. m. ihrem.
— 26 — 18 st. pneumatophora, l. m. vasa pneumatophora.
— 27 — 21 st. gleichen, l. m. gleiche.
— 27 Note *) st. El. fr., l. m. Flor. fr.
— 32 letzte Linie st. Lagen, l. m. Holzschichten.
— 32 Note **) st. Mirr., l. m. Mirb.
— 34 Zeile 18 st. kleinern, l. m. kleinen.
— 46 — 25 st. betrachte, l. m. betrachtete.
— 49 Note *) st. 33, Fig. 3, 33.
— 58 Zeile 14 st. und, l. m. wie.
— 59 — 19 st. Federchen, l. m. deutliche Felderchen.
— 63 — 12 st. Hér. Benéd., l. m. Hor.-Benéd.
— 71 — 15 st. Gänge, l. m. Organe.
— 75 — 12 st. Taf. 16, l. m. Tafel 1.
— 79 Note **) st. l. l. l. m. Fig. 1, r r.
— 85 zweite Randziffer (pag. 10 l. m. (pag. 102).
— 97 muß die Randziffer p. 116 um 7 Zeilen weiter herab gerückt werden.
— 101 Zeile 4 st. welches, l. m. welcher.
— 101 — 4 st. Annurismen, l. m. Aneurismen.
— 122 Note ****) st. p. 125, 8. l. m. p. 425, 8 c.
— 124 — *) st. Bellender, l. m. Bellenden.
— 133 muß die Note **) gestrichen werden.
— 133 Zeile 6 st. **) l. m. 1).
— 137 — 21 muß das Wort (wagrechten) gestrichen werden.
— 138 — 4 streiche man das Wort w a h r.
— 138 — 5 st. bleibt gleich, l. m. bleibt gleich wahr.
— 144 — 29 st. Varennes de Feuille, l. m. Varennes de Fenille.
— 147 Note *) st. 132, l. m. 32.
— 155 Note *) letzte Zeile, st. den Boden, l. m. die den Boden.
— 158 Note *) st. Taf. 5, u. s. w., l. m. Taf. 5.
— 160 Note *) Zeile 2, statt 13, 44, l. m. 13, 14.
— 170 Zeile 16 st. Aeste, l. m. Aeste ausgenommen,
— 172 — 12 fehlt die Randziffer (pag. 202).
— 176 — 12 l. m. entstehenden Blätter.
— 179 — 18 st. vor, auf eine ähnliche Weise, l. m. auf eine ähnliche Weise vor.
— 180 Note *) st. Fig. 5, l. m. Fig. 3.
— 183 Zeile 27 st. Pflanzen, l. m. Pflanze.
— 191 — 1 fehlt die Randziffer: (pag. 224).
— 195 dritte Zeile von unten, st. einander, l. m. nie anders.
— 213 Zeile 28 st. er, l. m. es.
— 214 — 35 st. Veräußerung, l. m. Verästelung.

Seite 215 Zeile 5 ſt. oft gänzlich fehlende, leſe man: oder oft auch gar keine.
— 216 — 21 ſt. tabéreuses, l. m. tubéreuses.
— 219 Note **) ſt. 121. S. 4825, l. m. 1821, S. 425.
— 250 Zeile 3 nach: Handnervige Blätter, ſetze man hinzu: (folia palminervia, s. palmatinervia, s. nervis palmatis, franz. f. palminerves ou à nervures palmées).
— 250 Note *) ſt. Taf. 10, 11, l. m. Taf. 10, Fig. 10, 11.
— 251 Zeile 3 ſt. ſandförmig, l. m. handförmig.
— 255 — 2 ſt. ihrem, l. m. ihren.
— 262 Note **) ſt. sub, l. m. sul.
— 274 Zeile 12 ſt. Winkelranke, l. m. Wickelranke.
— 280 — 26 ſt. entſpringt, l. m. entſpricht.
— 287 — 15 ſt. dieſelbe, l. m. daſſelbe.
— 288 Note, Zeile 11, ſt. Linneæ, l. m. Lineæ.
— 296 Zeile 12 ſt. Triasteum, l. m. Triosteum.
— 296 — 5, von unten, ſt. diente, l. m. dienten.
— 307 — 25 ſt. Kolyk, l. m. Vrolyk.
— 320 — 24 ſt. Waſſer=Hygeen, l. m. Waſſer=Hypnen.
— 320 neben Zeile 27 fehlt die Randziffer: (pag. 372).
— 321 Zeile 32 ſt. Stelle, l. m. Rolle.
— 323 — 2 von unten, ſt. käſeförmig, l. m. kahnförmig.
— 325 — 6 von unten, ſt. Stand, l. m. Rand.
— 336 — 1 von oben, ſt. Algen, l. m. Alpen.
— 336 Note *) Zeile 1 ſt. Polarſcheins, l. m. Polarſchnees.
— Ebendaſ. — 3 } ſt. Algen, l. m. Alpen.
— Ebendaſ. — 5 }
— 344 Zeile 2, ſt. aus, l. m. uns.
— 360 fehlt die Note *): Turp. Iconogr., Taf. 14, Fig. 5, und vor der auf der nämlichen Seite befindlichen Anmerk. des Ueberſetzers muß ſtatt *) das Zeichen **) ſtehen.
— 370 Zeile 6 von unten, ſt. §. 3, l. m. §. 1.
— 372 — 2 von unten, ſt. §. 4, l. m. §. 2.
— 373 — 12 von unten, ſt. §. 5, l. m. §. 3.
— 374 — 13 von oben, ſt. §. 6, l. m. §. 4.
— 376 — ib., id., ſt. §. 7, l. m. §. 5.
— 402 — 8 — ſt. Papiliaceen, l. m. Papilionaceen.
— 403 Note ***) ſt. Taf. 14, Fig. 2, l. m. Taf. 44, Fig. c.
— 404 Zeile 15 ſt. Andræceum, l. m. androeceum.
— 416 — 5 von unten, ſt. nämlichen, l. m. männlichen.
— 429 — 2 id., ſt. Celaſtriceen, l. m. Celaſtrineen.
— 438 iſt die zweite Anmerkung vom Ueberſetzer.
— 440 Zeile 6 von unten, ſt. Thymaleen, l. m. Thymeleen.
— 443 — 11 von oben, ſt. ed. 3, vol., etc., l. m. ed. 3, vol. I, —
— 444 — 23, id., ſt. welche ſie wolle, ſo ꝛc., l. m. welche ſie wolle; ſo ꝛc.
— 447 — 29, — ſt. Fig. 5 und 6, l. m. Fig. 6 und 7.
— 463 — 4, — ſt. That, l. m. Thatſache.
— 468 — 18 ſt. einzelner, l. m. einzelne.
— 480 — 2 u. 5 von oben, ſt. Carpellen, l. m. Carpelle.



